Spring_day01

今日目标

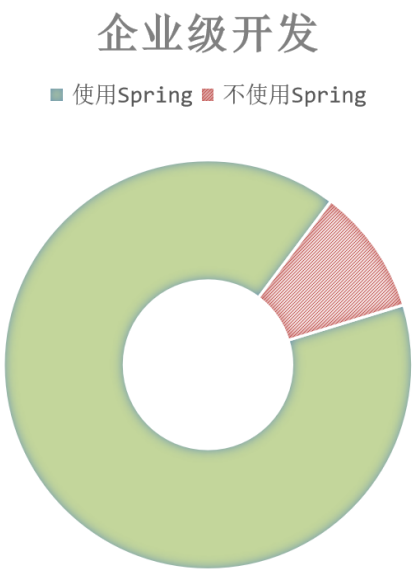
> - 掌握Spring相关概念
> - 完成IOC/DI的入门案例编写
> - 掌握IOC的相关配置与使用
> - 掌握DI的相关配置与使用

1，课程介绍

对于一门新技术，我们需要从`为什么要学`、`学什么`以及`怎么学`这三个方向入手来学习。那对于Spring来说：

1.1 为什么要学?

- 从使用和占有率看
  - Spring在市场的占有率与使用率高
  - Spring在企业的技术选型命中率高
  - 所以说，Spring技术是JavaEE开发必备技能，企业开发技术选型命中率>**90%**



说明:对于未使用Spring的项目一般都是些比较老的项目，大多都处于维护阶段。

- 从专业角度看
  - 随着时代发展，软件规模与功能都呈几何式增长，开发难度也在不断递增，该如何解决?
    - Spring可以**简化开发**，降低企业级开发的复杂性，使开发变得更简单快捷
  - 随着项目规模与功能的增长，遇到的问题就会增多，为了解决问题会引入更多的框架，这些框架如何协调工作?
    - Spring可以**框架整合**，高效整合其他技术，提高企业级应用开发与运行效率

综上所述，**Spring是一款非常优秀而且功能强大的框架，不仅要学，而且还要学好。**

1.2 学什么?

从上面的介绍中，我们可以看到Spring框架主要的优势是在`简化开发`和`框架整合`上，至于如何实现就是咱们要学习Spring框架的主要内容：

- 简化开发： Spring框架中提供了两个大的核心技术，分别是：
  - **IOC**
  - **AOP**
    - **事务处理**

  1.Spring的简化操作都是基于这两块内容，所以这也是Spring学习中最为重要的两个知识点。

  2.事务处理属于Spring中AOP的具体应用，可以简化项目中的事务管理，也是Spring技术中的一大亮点。
- 框架整合： Spring在框架整合这块已经做到了极致，它可以整合市面上几乎所有主流框架，比如：
  - **MyBatis**
  - MyBatis-plus
  - Struts
  - Struts2
  - Hibernate
  - ……

  这些框架中，我们目前只学习了MyBatis，所以在Spring框架的学习中，主要是学习如何整合MyBatis。

  综上所述，对于Spring的学习，主要学习四块内容：

  (1)IOC，(2)整合Mybatis(IOC的具体应用)，(3)AOP，(4)声明式事务(AOP的具体应用)

1.3 怎么学?

- 学习Spring框架设计思想
  - 对于Spring来说，它能迅速占领全球市场，不只是说它的某个功能比较强大，更重要是在它的`思想`上。
- 学习基础操作，思考操作与思想间的联系
  - 掌握了Spring的设计思想，然后就需要通过一些基础操作来思考操作与思想之间的关联关系
- 学习案例，熟练应用操作的同时，体会思想
  - 会了基础操作后，就需要通过大量案例来熟练掌握框架的具体应用，加深对设计思想的理解。

介绍完`为什么要学`、`学什么`和`怎么学`Spring框架后，大家需要重点掌握的是：

- Spring很优秀，需要认真重点的学习
- Spring的学习主线是IOC、AOP、声明式事务和整合MyBais

接下来，咱们就开始进入Spring框架的学习。

2，Spring相关概念

2.1 初识Spring

在这一节，主要通过以下两个点来了解下Spring：

2.1.1 Spring家族

- 官网：https://spring.io，从官网我们可以大概了解到：
  - Spring能做什么：用以开发web、微服务以及分布式系统等，光这三块就已经占了JavaEE开发的九成多。
  - Spring并不是单一的一个技术，而是一个大家族，可以从官网的`Projects`中查看其包含的所有技术。
- Spring发展到今天已经形成了一种开发的生态圈，Spring提供了若干个项目，每个项目用于完成特定的功能。
  - Spring已形成了完整的生态圈，也就是说我们可以完全使用Spring技术完成整个项目的构建、设计与开发。
  - Spring有若干个项目，可以根据需要自行选择，把这些个项目组合起来，起了一个名称叫**全家桶**，如下图所示

说明：

图中的图标都代表什么含义，可以进入`https://spring.io/projects`网站进行对比查看。

这些技术并不是所有的都需要学习，额外需要重点关注`Spring Framework`、`SpringBoot`和`SpringCloud`：

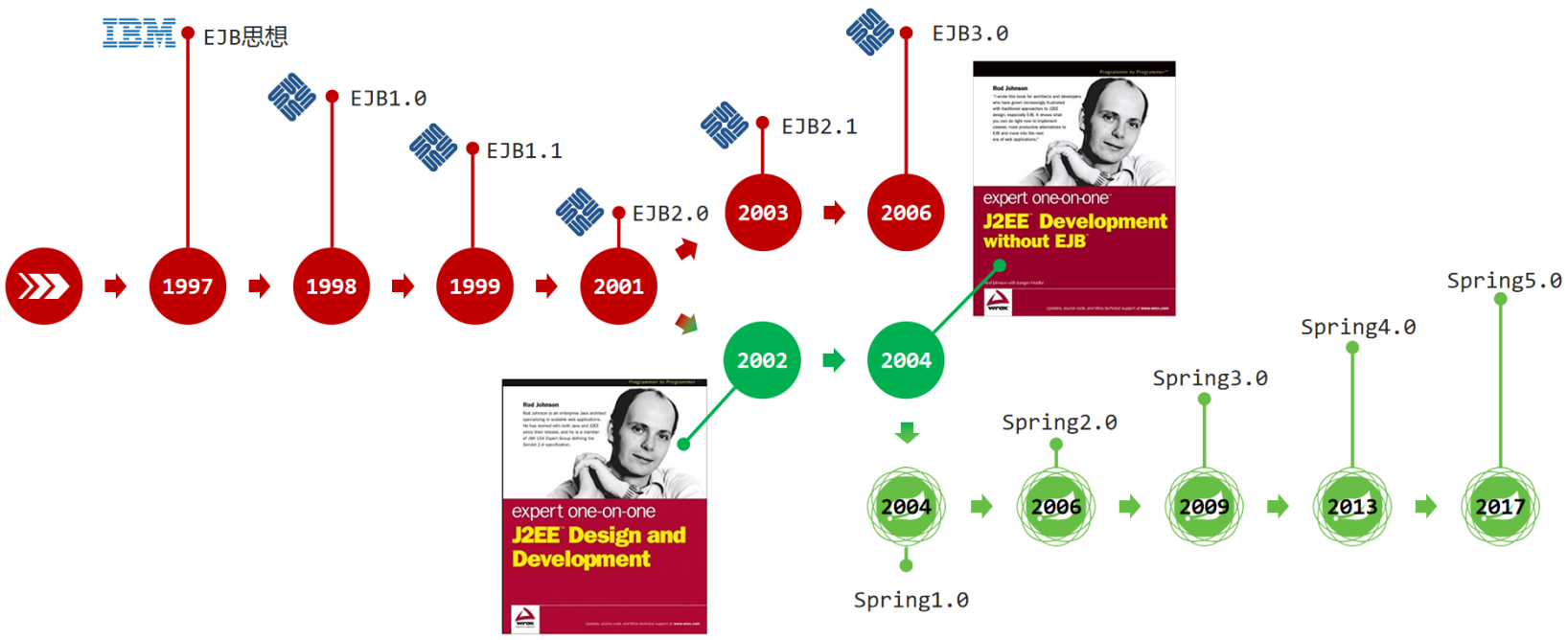
- Spring Framework：Spring框架，是Spring中最早最核心的技术，也是所有其他技术的基础。

- SpringBoot:Spring是来简化开发，而SpringBoot是来帮助Spring在简化的基础上能更快速进行开发。
- SpringCloud:这个是用来做分布式之微服务架构的相关开发。

除了上面的这三个技术外，还有很多其他的技术，也比较流行，如SpringData,SpringSecurity等，这些都可以被应用在我们的项目中。我们今天所学习的Spring其实指的是**Spring Framework**。

2.1.2 了解Spring发展史

接下来我们介绍下Spring Framework这个技术是如何来的呢?



Spring发展史

- IBM(IT公司-国际商业机器公司)在1997年提出了EJB思想,早期的JAVAEE开发大都基于该思想。
- Rod Johnson(Java和J2EE开发领域的专家)在2002年出版的`Expert One-on-One J2EE Design and Development`,书中有阐述在开发中使用EJB该如何做。
- Rod Johnson在2004年出版的`Expert One-on-One J2EE Development without EJB`,书中提出了比EJB思想更高效的实现方案，并且在同年将方案进行了具体的落地实现，这个实现就是Spring1.0。
- 随着时间推移，版本不断更新维护，目前最新的是Spring5
  - Spring1.0是纯配置文件开发
  - Spring2.0为了简化开发引入了注解开发，此时是配置文件加注解的开发方式
  - Spring3.0已经可以进行纯注解开发，使开发效率大幅提升，我们的课程会以注解开发为主
  - Spring4.0根据JDK的版本升级对个别API进行了调整
  - Spring5.0已经全面支持JDK8，现在Spring最新的是5系列所以建议大家把JDK安装成1.8版

本节介绍了Spring家族与Spring的发展史，需要大家重点掌握的是:

- 今天所学的Spring其实是Spring家族中的Spring Framework
- Spring Framework是Spring家族中其他框架的底层基础，学好Spring可以为其他Spring框架的学习打好基础

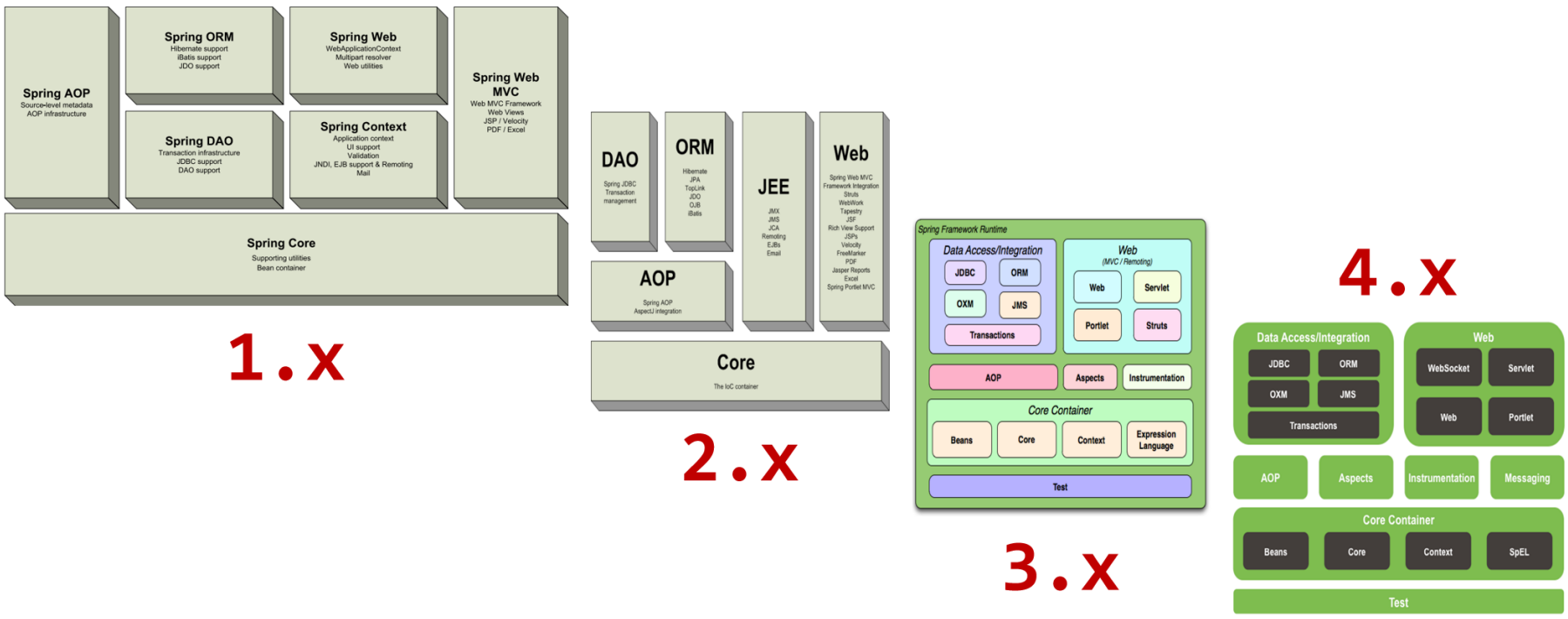
2.2 Spring系统架构

前面我们说spring指的是Spring Framework，那么它其中都包含哪些内容以及我们该如何学习这个框架？

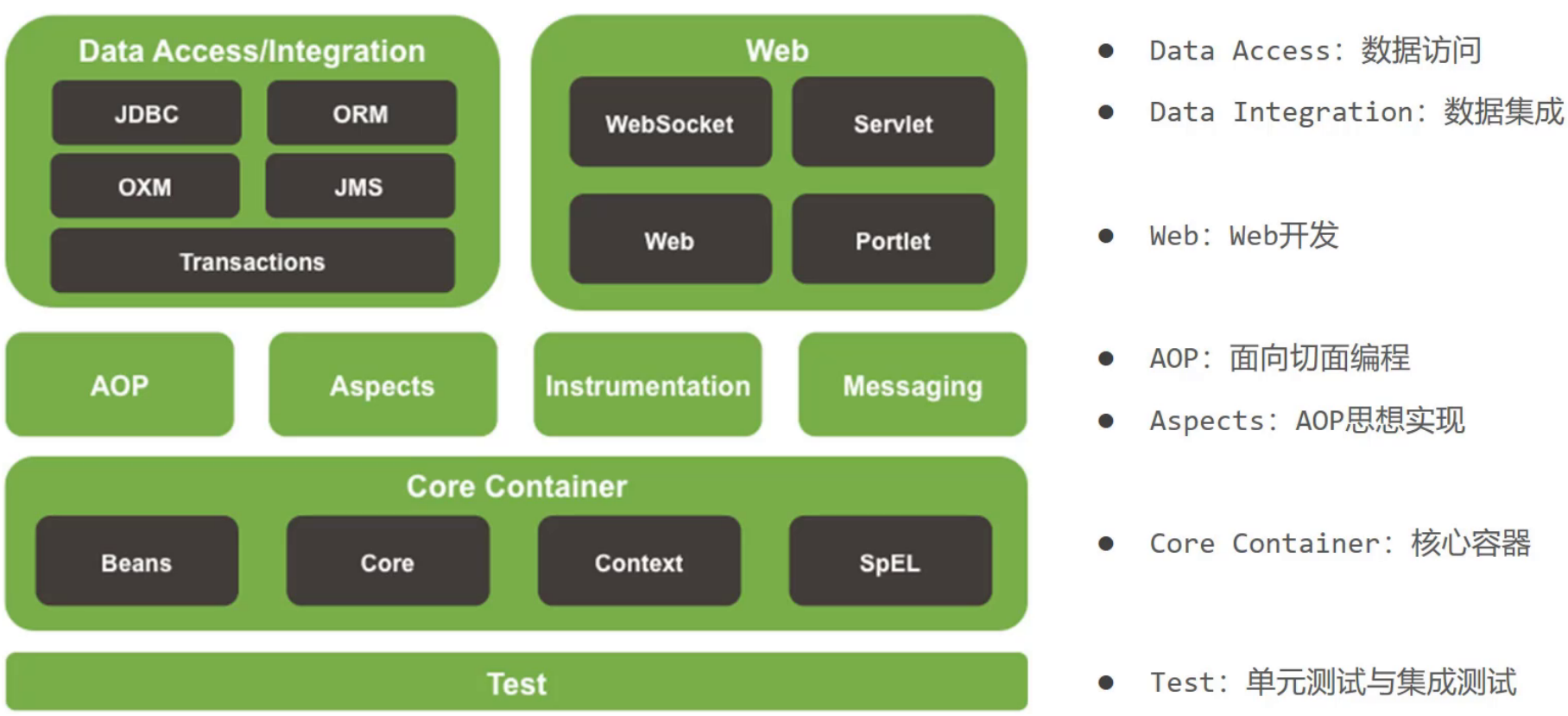
针对这些问题，我们将从系统架构图和课程学习路线来进行说明：

2.2.1 系统架构图

- Spring Framework是Spring生态圈中最基础的项目，是其他项目的根基。
- Spring Framework的发展也经历了很多版本的变更，每个版本都有相应的调整



- Spring Framework的5版本目前没有最新的架构图，而最新的是4版本，所以接下来主要研究的是4的架构图



- Data Access：数据访问
- Data Integration：数据集成
- Web：Web开发
- AOP：面向切面编程
- Aspects：AOP思想实现
- Core Container：核心容器
- Test：单元测试与集成测试

(1)核心层

- Core Container:核心容器，这个模块是Spring最核心的模块，其他的都需要依赖该模块

(2)AOP层

- AOP:面向切面编程，它依赖核心层容器，目的是**在不改变原有代码的前提下对其进行功能增强**
- Aspects:AOP是思想,Aspects是对AOP思想的具体实现

(3)数据层

- Data Access:数据访问，Spring全家桶中有对数据访问的具体实现技术

- Data Integration:数据集成，Spring支持整合其他的数据层解决方案，比如Mybatis
- Transactions:事务，Spring中事务管理是Spring AOP的一个具体实现，也是后期学习的重点内容

(4)Web层

- 这一层的内容将在SpringMVC框架具体学习

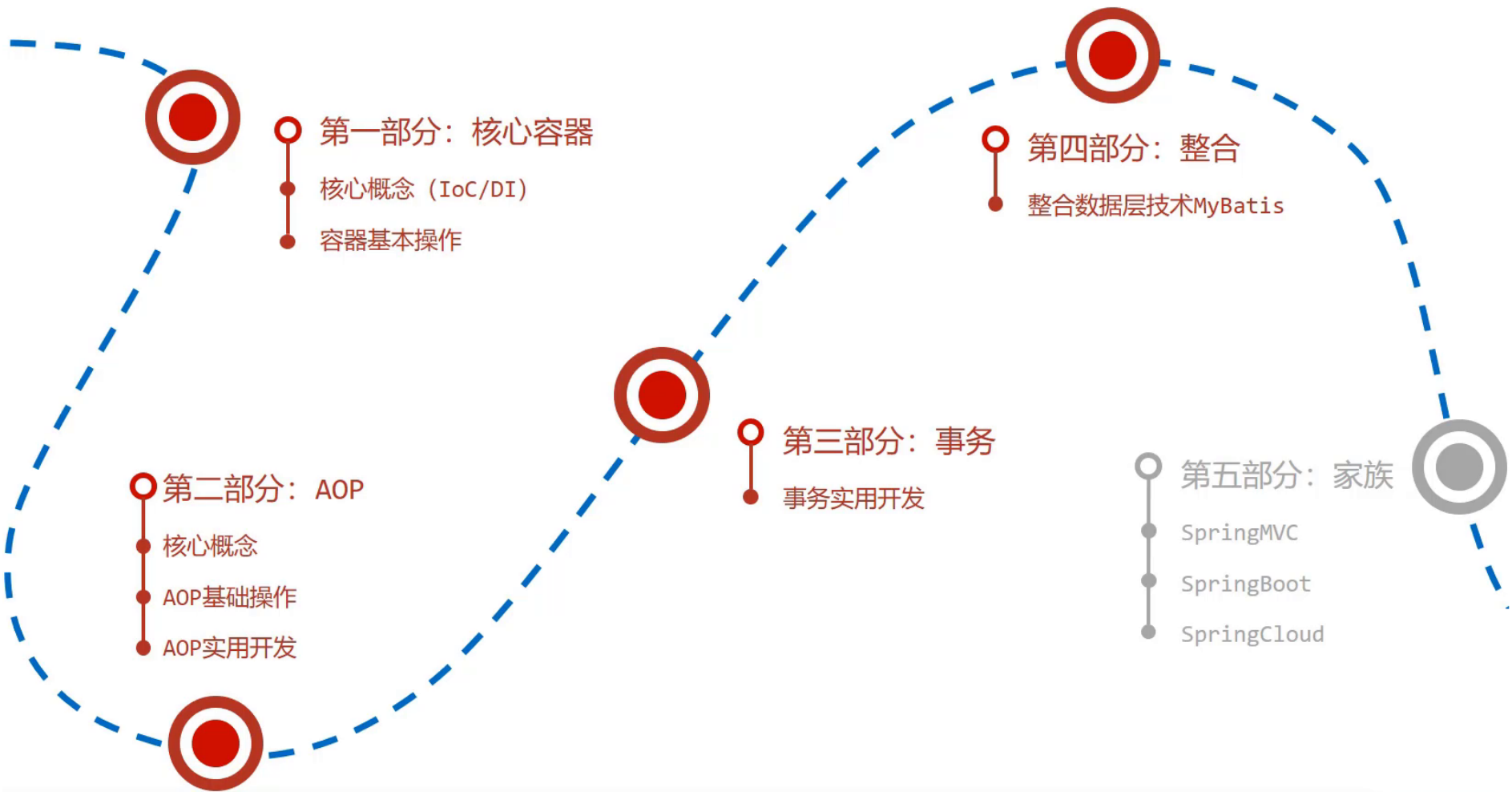
(5)Test层

- Spring主要整合了Junit来完成单元测试和集成测试

2.2.2 课程学习路线

介绍完Spring的体系结构后，从中我们可以得出对于Spring的学习主要包含四部分内容，分别是：

- **Spring的IOC/DI**
- **Spring的AOP**
- **AOP的具体应用,事务管理**
- **IOC/DI的具体应用,整合Mybatis**



对于这节的内容，大家重点要记住的是Spring需要学习的四部分内容。接下来就从第一部分开始学起。

2.3 Spring核心概念

在Spring核心概念这部分内容中主要包含`IOC/DI`、`IOC容器`和`Bean`,那么问题就来了，这些都是什么呢?

2.3.1 目前项目中的问题

要想解答这个问题，就需要先分析下目前咱们代码在编写过程中遇到的问题：

业务层实现

```
public class BookServiceImpl implements BookService {

    private BookDao bookDao = new BookDaoImpl();

    public void save() {
        bookDao.save();
    }
}
```

数据层实现

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
```

```
public class BookDaoImpl2 implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...2");
    }
}
```

(1)业务层需要调用数据层的方法，就需要在业务层new数据层的对象

(2)如果数据层的实现类发生变化，那么业务层的代码也需要跟着改变，发生变更后，都需要进行编译打包和重部署

(3)所以，现在代码在编写的过程中存在的问题是：**耦合度偏高**

针对这个问题，该如何解决呢?

业务层实现

```
public class BookServiceImpl implements BookService {

    private BookDao bookDao = new BookDaoImpl();

    public void save() {
        bookDao.save();
    }
}
```

数据层实现

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
```

```
public class BookDaoImpl2 implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...2");
    }
}
```

```
public class BookServiceImpl implements BookService {

    private BookDao bookDao;

    public void save() {
        bookDao.save();
    }
}
```

我们就想，如果能把框中的内容给去掉，不就可以降低依赖了么，但是又会引入新的问题，去掉以后程序能运行么?

答案肯定是不行，因为bookDao没有赋值为Null，强行运行就会出空指针异常。

所以现在的问题就是，业务层不想new对象，运行的时候又需要这个对象，该咋办呢?

针对这个问题，Spring就提出了一个解决方案：

- 使用对象时，在程序中不要主动使用new产生对象，转换为由**外部**提供对象

这种实现思就是Spring的一个核心概念

2.3.2 IOC、IOC容器、Bean、DI

1. **IOC（Inversion of Control）控制反转**

(1)什么是控制反转呢?

- 使用对象时，由主动new产生对象转换为由**外部**提供对象，此过程中对象创建控制权由程序转移到外部，此思想称为控制反转。
  - 业务层要用数据层的类对象，以前是自己new的
  - 现在自己不new了，交给别人[外部]来创建对象
  - 别人[外部]就反转控制了数据层对象的创建权
  - 这种思想就是控制反转
  - 别人[外部]指定是什么呢?继续往下学

(2)Spring和IOC之间的关系是什么呢?

- Spring技术对IOC思想进行了实现
- Spring提供了一个容器，称为**IOC容器**，用来充当IOC思想中的"外部"
- IOC思想中的别人[外部]指的就是Spring的IOC容器

(3)IOC容器的作用以及内部存放的是什么?

- IOC容器负责对象的创建、初始化等一系列工作，其中包含了数据层和业务层的类对象
- 被创建或被管理的对象在IOC容器中统称为**Bean**
- IOC容器中放的就是一个个的Bean对象

(4)当IOC容器中创建好service和dao对象后，程序能正确执行么?

- 不行，因为service运行需要依赖dao对象
- IOC容器中虽然有service和dao对象
- 但是service对象和dao对象没有任何关系
- 需要把dao对象交给service，也就是说要绑定service和dao对象之间的关系

像这种在容器中建立对象与对象之间的绑定关系就要用到DI：

2. DI (Dependency Injection) 依赖注入

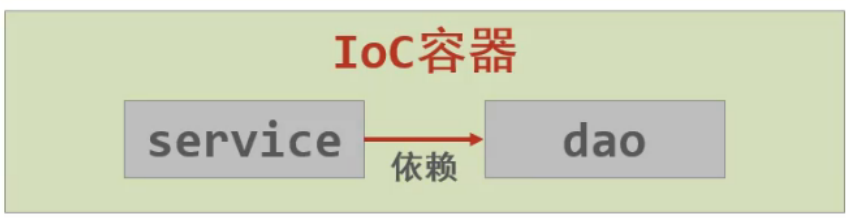
业务层实现

```
public class BookServiceImpl implements BookService {

    private BookDao bookDao;

    public void save() {
        bookDao.save();
    }
}
```

依赖dao对象运行

数据层实现

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
```



(1)什么是依赖注入呢?

- 在容器中建立bean与bean之间的依赖关系的整个过程，称为依赖注入
  - 业务层要用数据层的类对象，以前是自己new的
  - 现在自己不new了，靠别人[外部其实指的就是IOC容器]来给注入进来
  - 这种思想就是依赖注入

(2)IOC容器中哪些bean之间要建立依赖关系呢?

- 这个需要程序员根据业务需求提前建立好关系，如业务层需要依赖数据层，service就要和dao建立依赖关系

介绍完Spring的IOC和DI的概念后，我们会发现这两个概念的最终目标就是：**充分解耦**，具体实现靠：

- 使用IOC容器管理bean（IOC）
- 在IOC容器内将有依赖关系的bean进行关系绑定（DI）
- 最终结果为：使用对象时不仅可以直接从IOC容器中获取，并且获取到的bean已经绑定了所有的依赖关系.

2.3.3 核心概念小结

这节比较重要，重点要理解`什么是IOC/DI思想`、`什么是IOC容器`和`什么是Bean`：

(1)什么IOC/DI思想?

- IOC：控制反转，控制反转的是对象的创建权
- DI：依赖注入，绑定对象与对象之间的依赖关系

(2)什么是IOC容器?

Spring创建了一个容器用来存放所创建的对象，这个容器就叫IOC容器

(3)什么是Bean?

容器中所存放的一个个对象就叫Bean或Bean对象

3，入门案例

介绍完Spring的核心概念后，接下来我们得思考一个问题就是，Spring到底是如何来实现IOC和DI的，那接下来就通过一些简单的入门案例，来演示下具体实现过程：

3.1 IOC入门案例

对于入门案例，我们得先`分析思路`然后再`代码实现`，

3.1.1 入门案例思路分析

(1)Spring是使用容器来管理bean对象的，那么管什么?

- 主要管理项目中所使用到的类对象，比如(Service和Dao)

(2)如何将被管理的对象告知IOC容器?

- 使用配置文件

(3)被管理的对象交给IOC容器，要想从容器中获取对象，就先得思考如何获取到IOC容器?

- Spring框架提供相应的接口

(4)IOC容器得到后，如何从容器中获取bean?

- 调用Spring框架提供对应接口中的方法

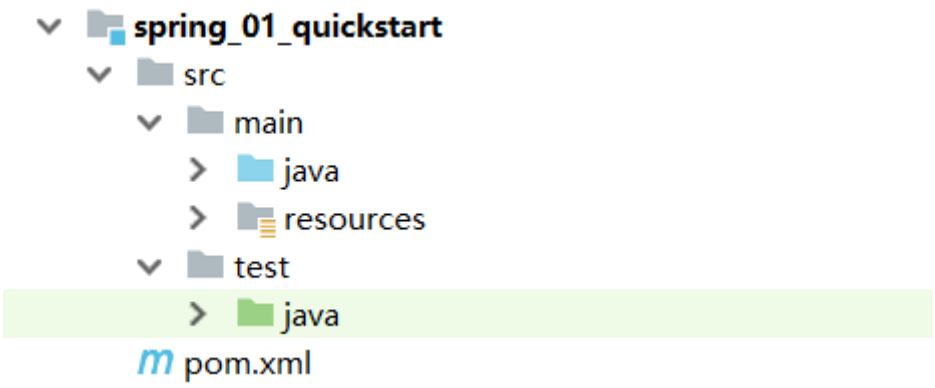
(5)使用Spring导入哪些坐标?

- 用别人的东西，就需要在pom.xml添加对应的依赖

3.1.2 入门案例代码实现

> 需求分析:将BookServiceImpl和BookDaoImpl交给Spring管理，并从容器中获取对应的bean对象进行方法调用。
>
> 1.创建Maven的java项目
>
> 2.pom.xml添加Spring的依赖jar包
>
> 3.创建BookService,BookServiceImpl, BookDao和BookDaoImpl四个类
>
> 4.resources下添加spring配置文件，并完成bean的配置
>
> 5.使用Spring提供的接口完成IOC容器的创建
>
> 6.从容器中获取对象进行方法调用

步骤1:创建Maven项目



步骤2:添加Spring的依赖jar包

pom.xml

```xml
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-context</artifactId>
        <version>5.2.10.RELEASE</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>junit</groupId>
        <artifactId>junit</artifactId>
        <version>4.12</version>
        <scope>test</scope>
    </dependency>
</dependencies>
```

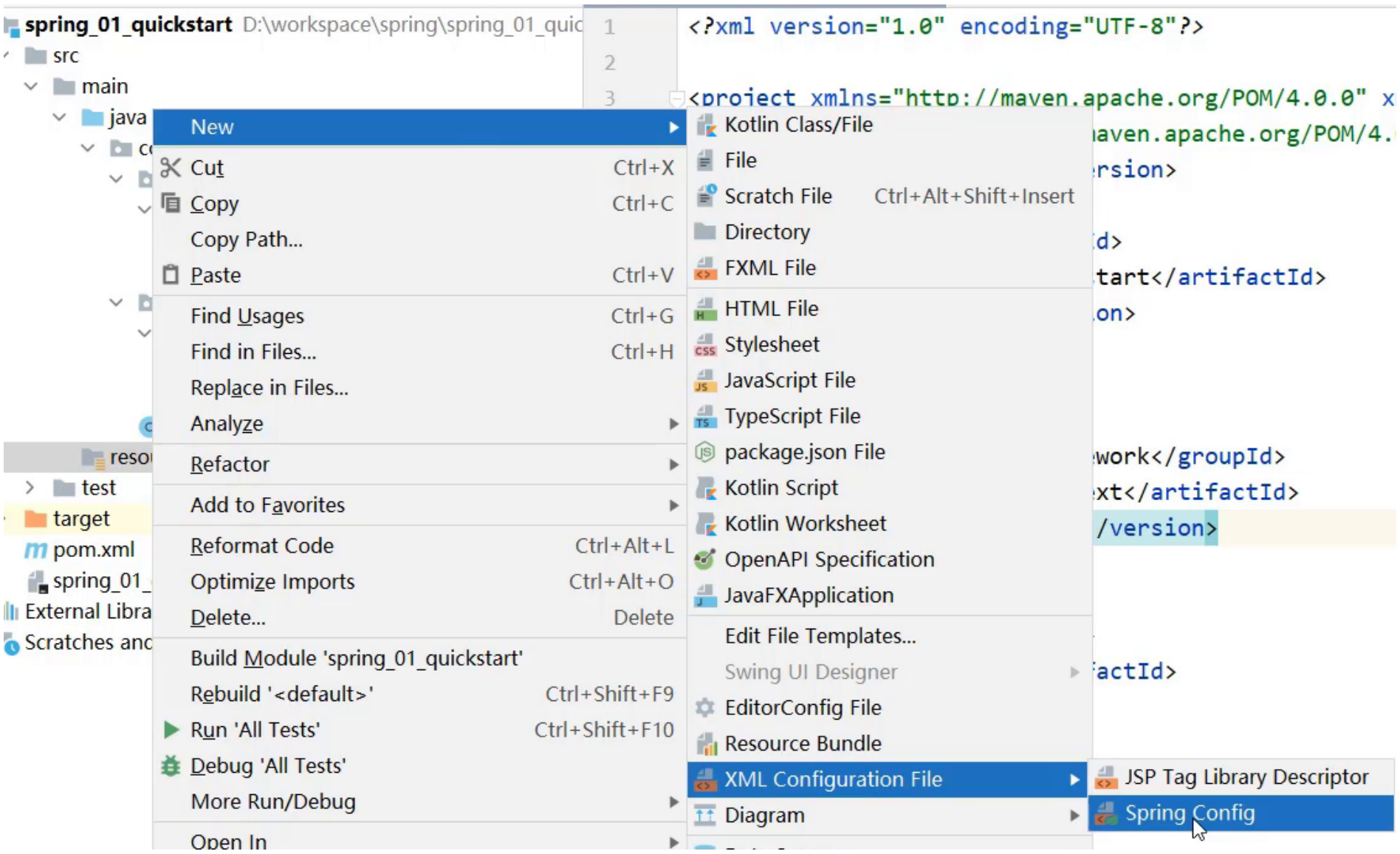
步骤3:添加案例中需要的类

创建BookService,BookServiceImpl, BookDao和BookDaoImpl四个类

```
public interface BookDao {
    public void save();
}
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
public interface BookService {
    public void save();
}
public class BookServiceImpl implements BookService {
    private BookDao bookDao = new BookDaoImpl();
    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
}
```

步骤4:添加spring配置文件

resources下添加spring配置文件applicationContext.xml, 并完成bean的配置



步骤5:在配置文件中完成bean的配置

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <!--bean标签标示配置bean
        id属性标示给bean起名字
        class属性表示给bean定义类型
    -->
    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl"/>

</beans>
```

注意事项：bean定义时id属性在同一个上下文(配置文件)不能重复

步骤6:获取IOC容器

使用Spring提供的接口完成IOC容器的创建，创建App类，编写main方法

```java
public class App {
    public static void main(String[] args) {
        //获取IOC容器
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
    }
}
```

步骤7:从容器中获取对象进行方法调用

```java
public class App {
    public static void main(String[] args) {
        //获取IOC容器
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
//        BookDao bookDao = (BookDao) ctx.getBean("bookDao");
//        bookDao.save();
        BookService bookService = (BookService) ctx.getBean("bookService");
        bookService.save();
    }
}
```

步骤8:运行程序

测试结果为:

```
book service save ...
book dao save ...
```

Spring的IOC入门案例已经完成，但是在`BookServiceImpl`的类中依然存在`BookDaoImpl`对象的new操作，它们之间的耦合度还是比较高，这块该如何解决，就需要用到下面的`DI:依赖注入`。

3.2 DI入门案例

对于DI的入门案例，我们依然先`分析思路`然后再`代码实现`，

3.2.1 入门案例思路分析

(1)要想实现依赖注入，必须要基于IOC管理Bean

- DI的入门案例要依赖于前面IOC的入门案例

(2)Service中使用new形式创建的Dao对象是否保留?

- 需要删除掉，最终要使用IOC容器中的bean对象

(3)Service中需要的Dao对象如何进入到Service中?

- 在Service中提供方法，让Spring的IOC容器可以通过该方法传入bean对象

(4)Service与Dao间的关系如何描述?

- 使用配置文件

3.2.2 入门案例代码实现

> 需求:基于IOC入门案例，在BookServiceImpl类中删除new对象的方式，使用Spring的DI完成Dao层的注入
>
> 1.删除业务层中使用new的方式创建的dao对象
>
> 2.在业务层提供BookDao的setter方法
>
> 3.在配置文件中添加依赖注入的配置
>
> 4.运行程序调用方法

步骤1：去除代码中的new

在BookServiceImpl类中，删除业务层中使用new的方式创建的dao对象

```
public class BookServiceImpl implements BookService {
    //删除业务层中使用new的方式创建的dao对象
    private BookDao bookDao;

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
}
```

步骤2:为属性提供setter方法

在BookServiceImpl类中,为BookDao提供setter方法

```java
public class BookServiceImpl implements BookService {
    //删除业务层中使用new的方式创建的dao对象
    private BookDao bookDao;

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
    //提供对应的set方法
    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }
}

```

步骤3:修改配置完成注入

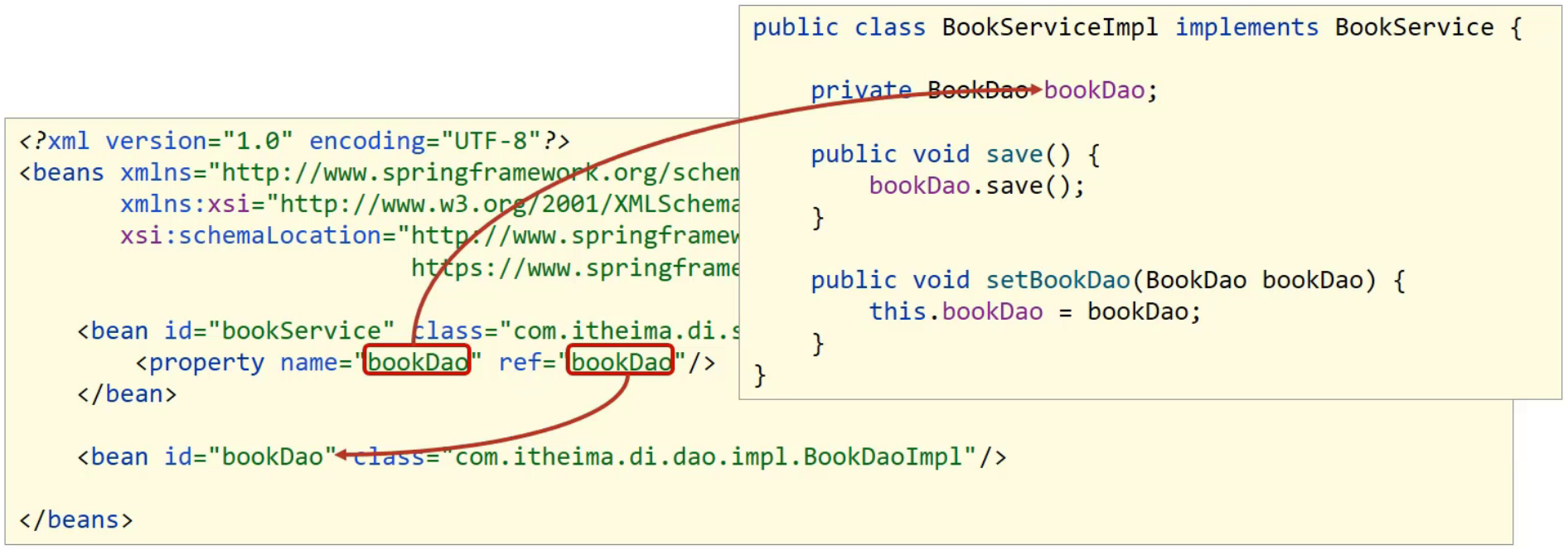
在配置文件中添加依赖注入的配置

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">
    <!--bean标签标示配置bean
        id属性标示给bean起名字
        class属性表示给bean定义类型
    -->
    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>

    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <!--配置server与dao的关系-->
        <!--property标签表示配置当前bean的属性
                name属性表示配置哪一个具体的属性
                ref属性表示参照哪一个bean
        -->
        <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
    </bean>

</beans>
```

注意:配置中的两个bookDao的含义是不一样的

- name="bookDao"中`bookDao`的作用是让Spring的IOC容器在获取到名称后，将首字母大写，前面加set找对应的`setBookDao()`方法进行对象注入

- ref="bookDao"中bookDao的作用是让Spring能在IOC容器中找到id为bookDao的Bean对象给bookService进行注入
- 综上所述，对应关系如下：



步骤4：运行程序

运行，测试结果为：

```
book service save ...
book dao save ...
```

4，IOC相关内容

通过前面两个案例，我们已经学习了bean如何定义配置，DI如何定义配置以及容器对象如何获取的内容，接下来主要是把这三块内容展开进行详细的讲解，深入的学习下这三部分的内容，首先是bean基础配置。

4.1 bean基础配置

对于bean的配置中，主要会讲解bean基础配置，bean的别名配置，bean的作用范围配置（**重点**），这三部分内容：

4.1.1 bean基础配置(id与class)

对于bean的基础配置，在前面的案例中已经使用过：

```
1 <bean id="" class=""/>
```

其中，bean标签的功能、使用方式以及id和class属性的作用，我们通过一张图来描述下

类别	描述
名称	bean
类型	标签
所属	beans标签
功能	定义Spring核心容器管理的对象
格式	<beans> <bean/> <bean></bean> </beans>
属性列表	id：bean的id，使用容器可以通过id值获取对应的bean，在一个容器中id值唯一 class：bean的类型，即配置的bean的全路径类名
范例	<bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/> <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl"></bean>

这其中需要大家重点掌握的是：**bean标签的id和class属性的使用**。

思考：

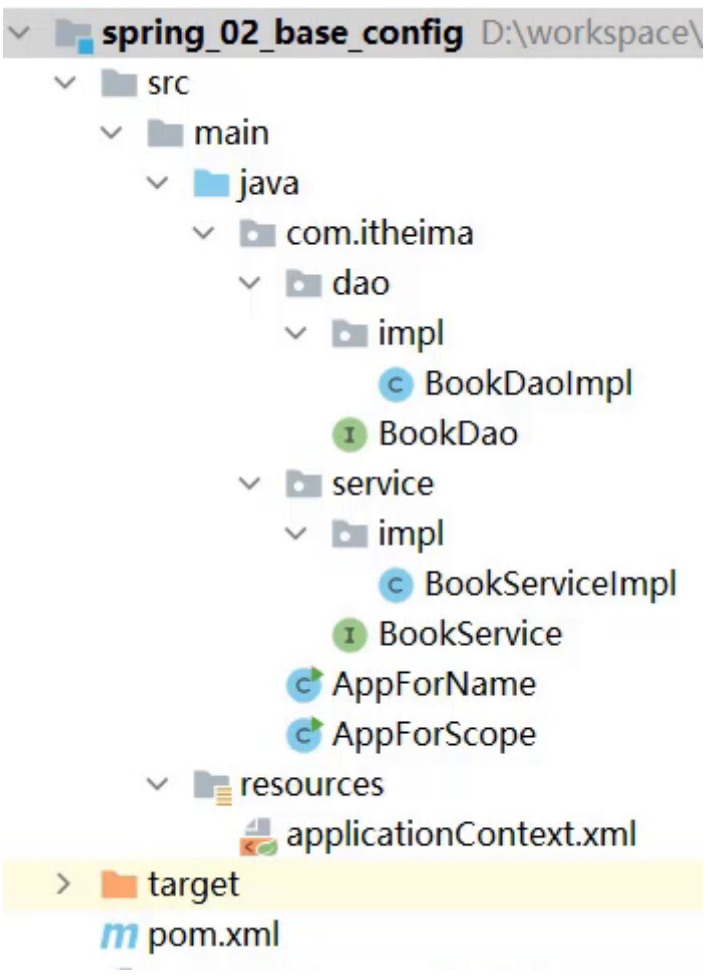
- class属性能不能写接口如BookDao的类全名呢？

答案肯定是不行，因为接口是没办法创建对象的。

- 前面提过为bean设置id时，id必须唯一，但是如果由于命名习惯而产生了分歧后，该如何解决？

在解决这个问题之前，我们需要准备下开发环境，对于开发环境我们可以有两种解决方案：

- 使用前面IOC和DI的案例
- 重新搭建一个新的案例环境，目的是方便大家查阅代码
  - 搭建的内容和前面的案例是一样的，内容如下：



4.1.2 bean的name属性

环境准备好后，接下来就可以在这个环境的基础上来学习下bean的别名配置，

首先来看下别名的配置说明：

类别	描述
名称	name
类型	属性
所属	bean标签
功能	定义bean的别名，可定义多个，使用逗号(,)分号(;)空格( )分隔
范例	<bean id="bookDao" name="dao bookDaoImpl" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/> <bean name="service,bookServiceImpl" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl"/>

步骤1：配置别名

打开spring的配置文件applicationContext.xml

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <!--name:为bean指定别名，别名可以有多个，使用逗号，分号，空格进行分隔-->
    <bean id="bookService" name="service service4 bookEbi"
class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
    </bean>

    <!--scope: 为bean设置作用范围，可选值为单例singloton，非单例prototype-->
    <bean id="bookDao" name="dao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
</beans>
```

说明:Ebi全称Enterprise Business Interface，翻译为企业业务接口

步骤2:根据名称容器中获取bean对象

```java
public class AppForName {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        //此处根据bean标签的id属性和name属性的任意一个值来获取bean对象
        BookService bookService = (BookService) ctx.getBean("service4");
        bookService.save();
    }
}
```

步骤3:运行程序

测试结果为：

```
book service save ...
book dao save ...
```

注意事项：

- bean依赖注入的ref属性指定bean，必须在容器中存在

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.

    <bean id="bookService" name="service service2 bookEbi" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <property name="bookDao" ref="dao"/>
    </bean>

    <bean id="bookDao" name="dao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
</beans>
```

ref的属性值，也可也是另一个bean的name属性值，不过此处还是建议使用其id来进行注入

- 如果不存在，则会报错，如下：

```java
public class AppForName {
    public static void main(String[] args) {

        ApplicationContext ctx = new ClassPathXmlApplicationContext( configLocation: "applicationContext.xml");

        BookService bookService = (BookService) ctx.getBean( s: "service4");

        bookService.save();
    }
}
```

spring的配置文件中不存在该名称对应的bean对象

这个错误大家需要特别关注下：

```
Run:  AppForName
D:\soft\jdk1.8.0_172\bin\java.exe ...
Exception in thread "main" org.springframework.beans.factory.NoSuchBeanDefinitionException Create breakpoint : No bean named 'service4' available
    at org.springframework.beans.factory.support.DefaultListableBeanFactory.getBeanDefinition(DefaultListableBeanFactory.java:816)
    at org.springframework.beans.factory.support.AbstractBeanFactory.getMergedLocalBeanDefinition(AbstractBeanFactory.java:1288)
    at org.springframework.beans.factory.support.AbstractBeanFactory.doGetBean(AbstractBeanFactory.java:298)
    at org.springframework.beans.factory.support.AbstractBeanFactory.getBean(AbstractBeanFactory.java:202)
    at org.springframework.context.support.AbstractApplicationContext.getBean(AbstractApplicationContext.java:1109)
    at com.itheima.AppForName.main(AppForName.java:13)
```

获取bean无论是通过id还是name获取，如果无法获取到，将抛出异常

NoSuchBeanDefinitionException

4.1.3 bean作用范围scope配置

关于bean的作用范围是bean属性配置的一个**重点**内容。

看到这个作用范围，我们就得思考bean的作用范围是来控制bean哪块内容的？

我们先来看下`bean作用范围的配置属性`：

类别	描述
名称	scope
类型	属性
所属	bean标签
功能	定义bean的作用范围，可选范围如下 ● singleton：单例（默认） ● prototype：非单例
范例	<bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl" scope="prototype" />

4.1.3.1 验证IOC容器中对象是否为单例

验证思路

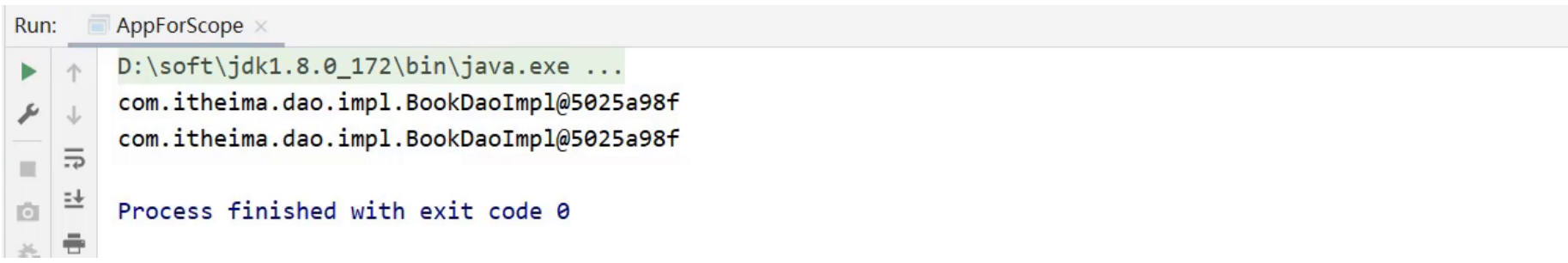
同一个bean获取两次，将对象打印到控制台，看打印出的地址值是否一致。

具体实现

- 创建一个AppForScope的类，在其main方法中来验证

```
public class AppForScope {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext ctx = new
            ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");

        BookDao bookDao1 = (BookDao) ctx.getBean("bookDao");
        BookDao bookDao2 = (BookDao) ctx.getBean("bookDao");
        System.out.println(bookDao1);
        System.out.println(bookDao2);
    }
}
```

- 打印，观察控制台的打印结果



- 结论:默认情况下，Spring创建的bean对象都是单例的

获取到结论后，问题就来了，那如果我想创建出来非单例的bean对象，该如何实现呢?

4.1.3.2 配置bean为非单例

在Spring配置文件中，配置scope属性来实现bean的非单例创建

- 在Spring的配置文件中，修改<bean>的scope属性

```
<bean id="bookDao" name="dao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"
scope=""/>
```

- 将scope设置为singleton

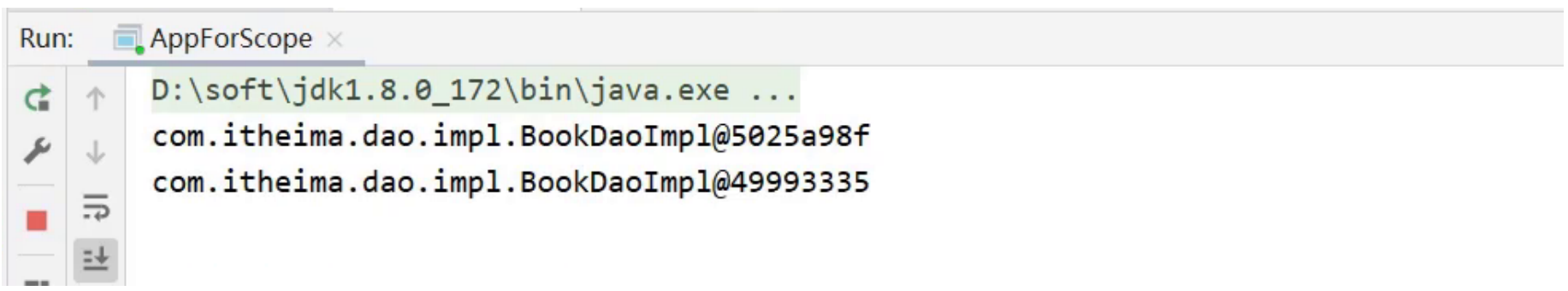
```
<bean id="bookDao" name="dao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"
scope="singleton"/>
```

运行AppForScope，打印看结果

- 将scope设置为prototype

```
<bean id="bookDao" name="dao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"
scope="prototype"/>
```

运行AppForScope，打印看结果



- 结论，使用bean的scope属性可以控制bean的创建是否为单例：
  - singleton默认为单例
  - prototype为非单例

4.1.3.3 scope使用后续思考

介绍完scope属性以后，我们来思考几个问题：

- 为什么bean默认为单例？
  - bean为单例的意思是在Spring的IOC容器中只会有该类的一个对象
  - bean对象只有一个就避免了对象的频繁创建与销毁，达到了bean对象的复用，性能高
- bean在容器中是单例的，会不会产生线程安全问题？
  - 如果对象是有状态对象，即该对象有成员变量可以用来存储数据的，
  - 因为所有请求线程共用一个bean对象，所以会存在线程安全问题。
  - 如果对象是无状态对象，即该对象没有成员变量没有进行数据存储的，
  - 因方法中的局部变量在方法调用完成后会被销毁，所以不会存在线程安全问题。
- 哪些bean对象适合交给容器进行管理？
  - 表现层对象
  - 业务层对象
  - 数据层对象
  - 工具对象
- 哪些bean对象不适合交给容器进行管理？

- 封装实例的域对象，因为会引发线程安全问题，所以不适合。

4.14 bean基础配置小结

关于bean的基础配置中，需要大家掌握以下属性：

```
<bean
    id="bean的唯一标识"
    class="bean的类全名"
    scope="bean的作用范围，有singleton(默认)和prototype"
    name="为bean取的别名"/>
```

4.2 bean实例化

对象已经能交给Spring的IOC容器来创建了，但是容器是如何来创建对象的呢?

就需要研究下`bean的实例化过程`，在这块内容中主要解决两部分内容，分别是

- bean是如何创建的
- 实例化bean的三种方式，`构造方法`，`静态工厂`和`实例工厂`

在讲解这三种创建方式之前，我们需要先确认一件事：

bean本质上就是对象，对象在new的时候会使用构造方法完成，那创建bean也是使用构造方法完成的。

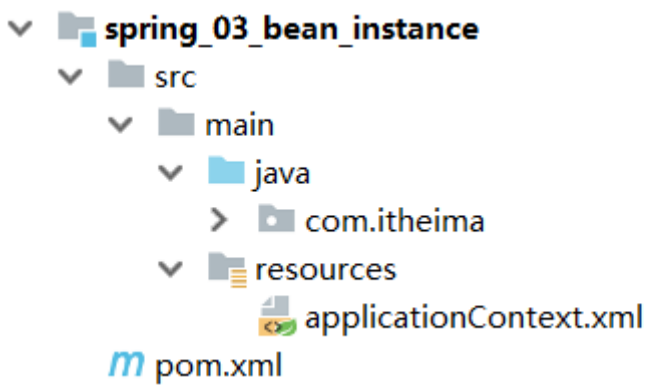
基于这个知识点出发，我们来验证spring中bean的三种创建方式，

4.2.1 环境准备

为了方便大家阅读代码，重新准备个开发环境，

- 创建一个Maven项目
- pom.xml添加依赖
- resources下添加spring的配置文件applicationContext.xml

这些步骤和前面的都一致，大家可以快速的拷贝即可，最终项目的结构如下：



4.2.2 构造方法实例化

在上述的环境下，我们来研究下Spring中的第一种bean的创建方式`构造方法实例化`：

步骤1：准备需要被创建的类

准备一个BookDao和BookDaoImpl类

```

public interface BookDao {
    public void save();
}

public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }

}
```

步骤2：将类配置到Spring容器

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>

</beans>
```

步骤3：编写运行程序

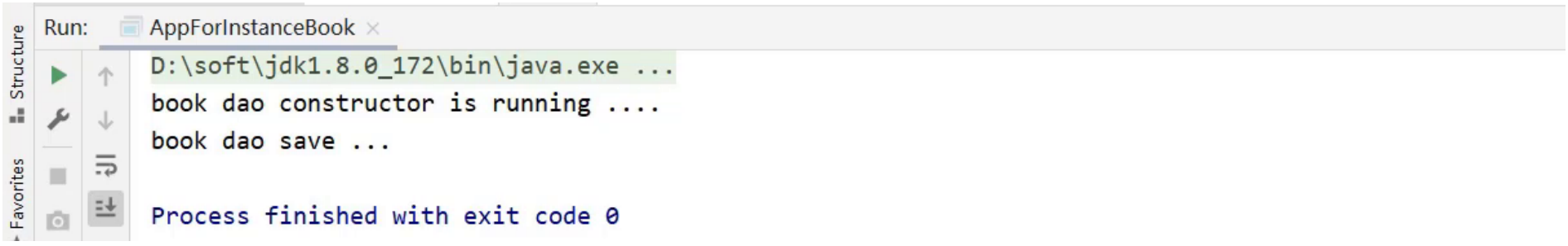
```
public class AppForInstanceBook {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext ctx = new
            ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        BookDao bookDao = (BookDao) ctx.getBean("bookDao");
        bookDao.save();

    }
}
```

步骤4：类中提供构造函数测试

在BookDaoImpl类中添加一个无参构造函数，并打印一句话，方便观察结果。

```java
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public BookDaoImpl() {
        System.out.println("book dao constructor is running ....");
    }
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }

}
```

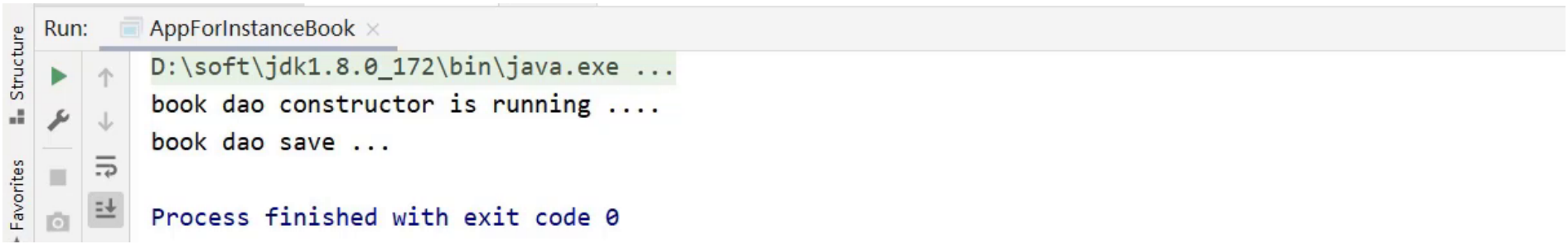
运行程序，如果控制台有打印构造函数中的输出，说明Spring容器在创建对象的时候也走的是构造函数



步骤5：将构造函数改成private测试

```java
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    private BookDaoImpl() {
        System.out.println("book dao constructor is running ....");
    }
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }

}
```

运行程序，能执行成功，说明内部走的依然是构造函数，能访问到类中的私有构造方法，显而易见Spring底层用的是反射

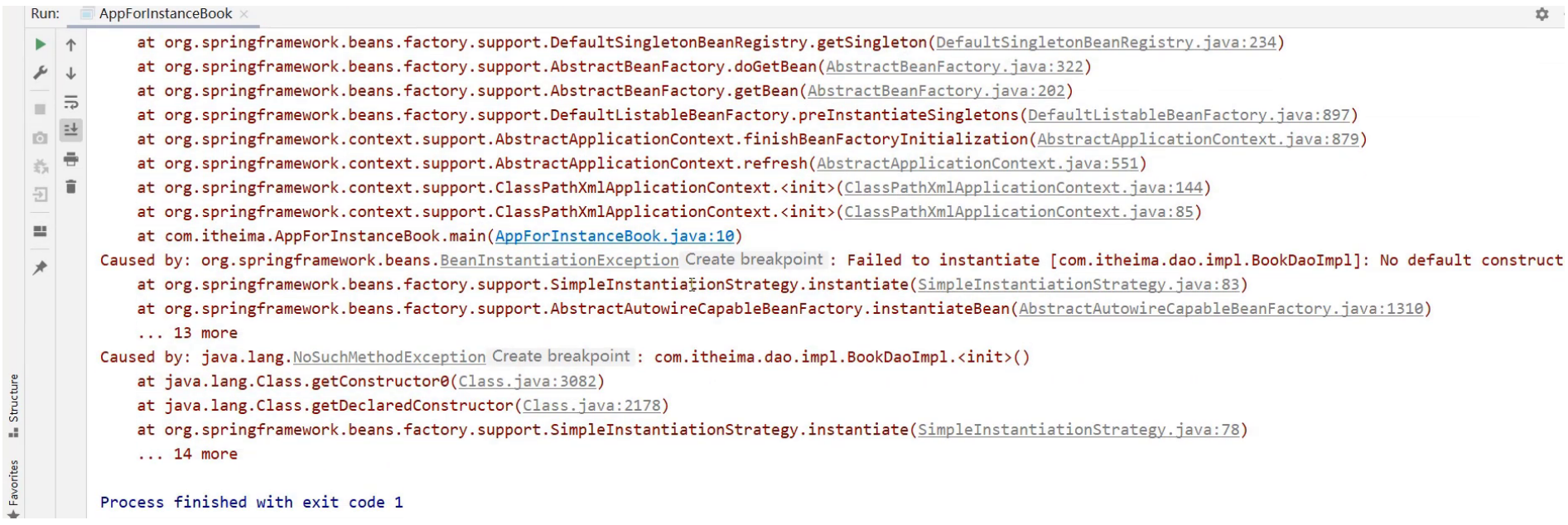


步骤6：构造函数中添加一个参数测试

```java
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    private BookDaoImpl(int i) {
        System.out.println("book dao constructor is running ....");
    }
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }

}
```

运行程序，

程序会报错，说明Spring底层使用的是类的无参构造方法。



4.2.3 分析Spring的错误信息

接下来，我们主要研究下Spring的报错信息来学一学如阅读。

- 错误信息从下往上依次查看，因为上面的错误大都是对下面错误的一个包装，最核心错误是在最下面
- `Caused by: java.lang.NoSuchMethodException: com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl.<init>()`
  - `Caused by` 翻译为`引起`，即出现错误的原因
  - `java.lang.NoSuchMethodException`:抛出的异常为`没有这样的方法异常`
  - `com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl.<init>()`:哪个类的哪个方法没有被找到导致的异常，`<init>()`指定是类的构造方法，即该类的无参构造方法

如果最后一行错误获取不到错误信息，接下来查看第二层：

`Caused by: org.springframework.beans.BeanInstantiationException: Failed to instantiate [com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl]: No default constructor found; nested exception is java.lang.NoSuchMethodException: com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl.<init>()`

- `nested`:嵌套的意思，后面的异常内容和最底层的异常是一致的

- Caused by: org.springframework.beans.BeanInstantiationException: Failed to instantiate [com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl]: No default constructor found;
  - Caused by: 引发
  - BeanInstantiationException:翻译为bean实例化异常
  - No default constructor found:没有一个默认的构造函数被发现

看到这其实错误已经比较明显，给大家个练习，把倒数第三层的错误分析下吧：

```
Exception in thread "main"
org.springframework.beans.factory.BeanCreationException: Error creating
bean with name 'bookDao' defined in class path resource
[applicationContext.xml]: Instantiation of bean failed; nested exception
is org.springframework.beans.BeanInstantiationException: Failed to
instantiate [com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl]: No default constructor
found; nested exception is java.lang.NoSuchMethodException:
com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl.<init>()。
```

至此，关于Spring的构造方法实例化就已经学习完了，因为每一个类默认都会提供一个无参构造函数，所以其实真正在使用这种方式的时候，我们什么也不需要做。这也是我们以后比较常用的一种方式。

4.2.4 静态工厂实例化

接下来研究Spring中的第二种bean的创建方式静态工厂实例化：

4.2.4.1 工厂方式创建bean

在讲这种方式之前，我们需要先回顾一个知识点是使用工厂来创建对象的方式：

(1)准备一个OrderDao和OrderDaoImpl类

```java
public interface OrderDao {
    public void save();
}

public class OrderDaoImpl implements OrderDao {
    public void save() {
        System.out.println("order dao save ...");
    }
}
```

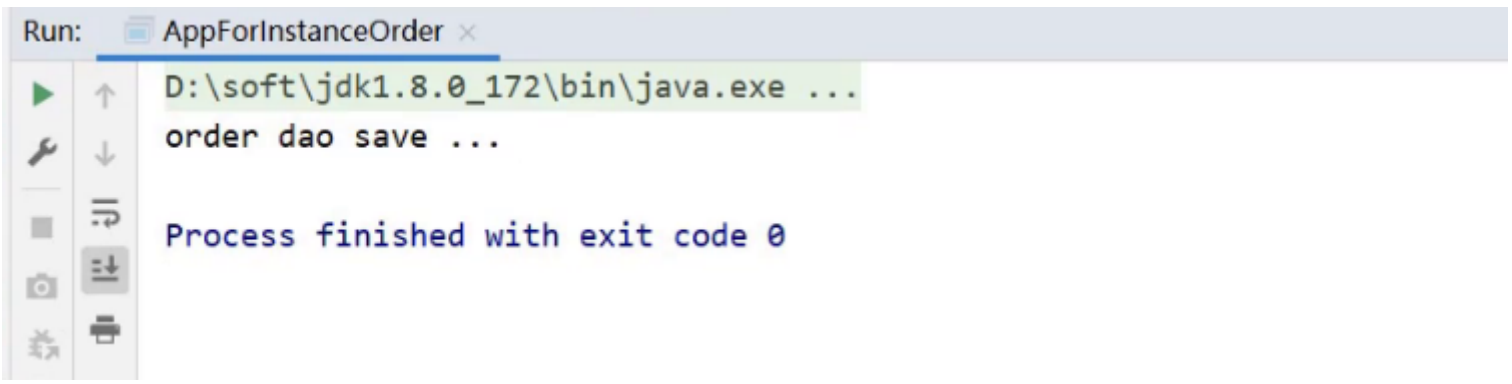
(2)创建一个工厂类OrderDaoFactory并提供一个**静态方法**

```java
//静态工厂创建对象
public class OrderDaoFactory {
    public static OrderDao getOrderDao(){
        return new OrderDaoImpl();
    }
}
```

(3)编写AppForInstanceOrder运行类，在类中通过工厂获取对象

```java
public class AppForInstanceOrder {
    public static void main(String[] args) {
        //通过静态工厂创建对象
        OrderDao orderDao = OrderDaoFactory.getOrderDao();
        orderDao.save();
    }
}
```

(4)运行后，可以查看到结果



如果代码中对象是通过上面的这种方式来创建的，如何将其交给Spring来管理呢?

4.2.4.2 静态工厂实例化

这就要用到Spring中的静态工厂实例化的知识了，具体实现步骤为：

(1)在spring的配置文件application.properties中添加以下内容：

```
<bean id="orderDao" class="com.itheima.factory.OrderDaoFactory" factory-
method="getOrderDao"/>
```

class:工厂类的类全名

factory-mehod:具体工厂类中创建对象的方法名

对应关系如下图：

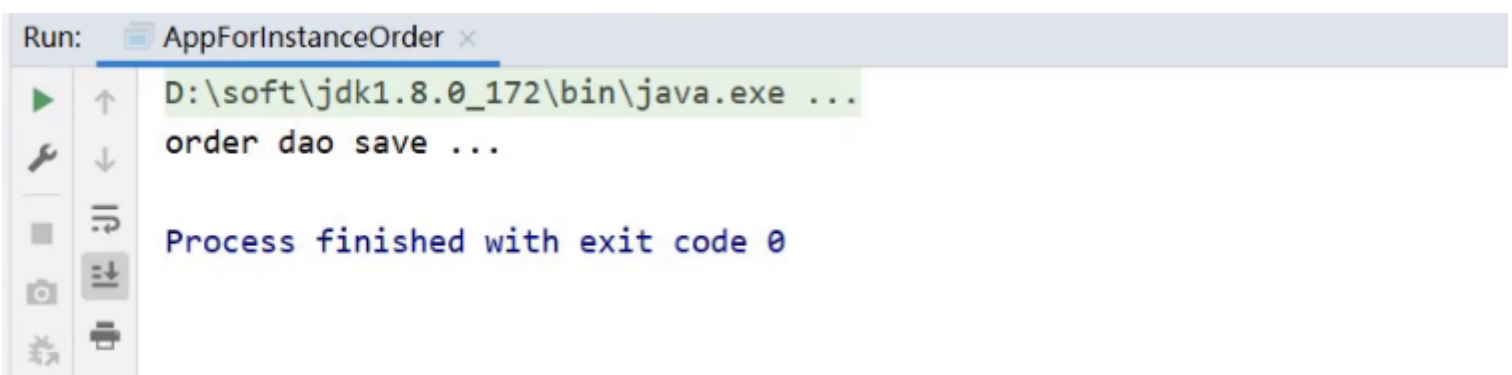
```java
//静态工厂创建对象
public class OrderDaoFactory {
    public static OrderDao getOrderDao(){
        System.out.println("factory setup... ");
        return new OrderDaoImpl();
    }
}
```

```xml
<!--方式二：使用静态工厂实例化bean-->
<bean id="orderDao" class="com.itheima.factory.OrderDaoFactory" factory-method="getOrderDao"/>
```

(2)在AppForInstanceOrder运行类，使用从IOC容器中获取bean的方法进行运行测试

```java
public class AppForInstanceOrder {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext ctx = new ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");

        OrderDao orderDao = (OrderDao) ctx.getBean("orderDao");

        orderDao.save();

    }
}
```

(3)运行后，可以查看到结果



看到这，可能有人会问了，你这种方式在工厂类中不也是直接new对象的，和我自己直接new没什么太大的区别，而且静态工厂的方式反而更复杂，这种方式的意义是什么?

主要的原因是：

- 在工厂的静态方法中，我们除了new对象还可以做其他的一些业务操作，这些操作必不可少,如：

```java
public class OrderDaoFactory {
    public static OrderDao getOrderDao(){
        System.out.println("factory setup....");//模拟必要的业务操作
        return new OrderDaoImpl();
    }
}
```

之前new对象的方式就无法添加其他的业务内容，重新运行，查看结果：

介绍完静态工厂实例化后，这种方式一般是用来兼容早期的一些老系统，所以**了解为主**。

4.2.5 实例工厂与FactoryBean

接下来继续来研究Spring的第三种bean的创建方式实例工厂实例化：

4.2.3.1 环境准备

(1)准备一个UserDao和UserDaoImpl类

```
public interface UserDao {
    public void save();
}

public class UserDaoImpl implements UserDao {

    public void save() {
        System.out.println("user dao save ...");
    }
}
```

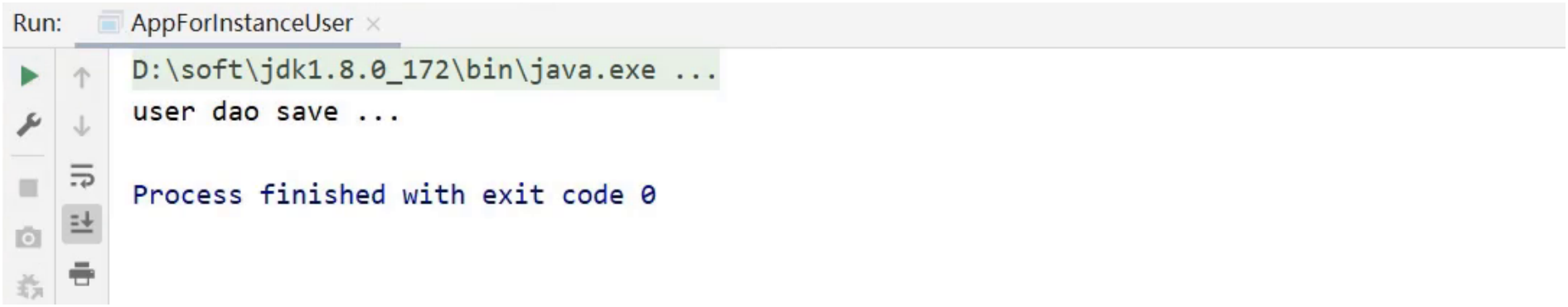
(2)创建一个工厂类OrderDaoFactory并提供一个普通方法，注意此处和静态工厂的工厂类不一样的地方是方法不是静态方法

```
public class UserDaoFactory {
    public UserDao getUserDao(){
        return new UserDaoImpl();
    }
}
```

(3)编写AppForInstanceUser运行类，在类中通过工厂获取对象

```
public class AppForInstanceUser {
    public static void main(String[] args) {
        //创建实例工厂对象
        UserDaoFactory userDaoFactory = new UserDaoFactory();
        //通过实例工厂对象创建对象
        UserDao userDao = userDaoFactory.getUserDao();
        userDao.save();
}
```

(4)运行后，可以查看到结果



对于上面这种实例工厂的方式如何交给Spring管理呢?

4.2.3.2 实例工厂实例化

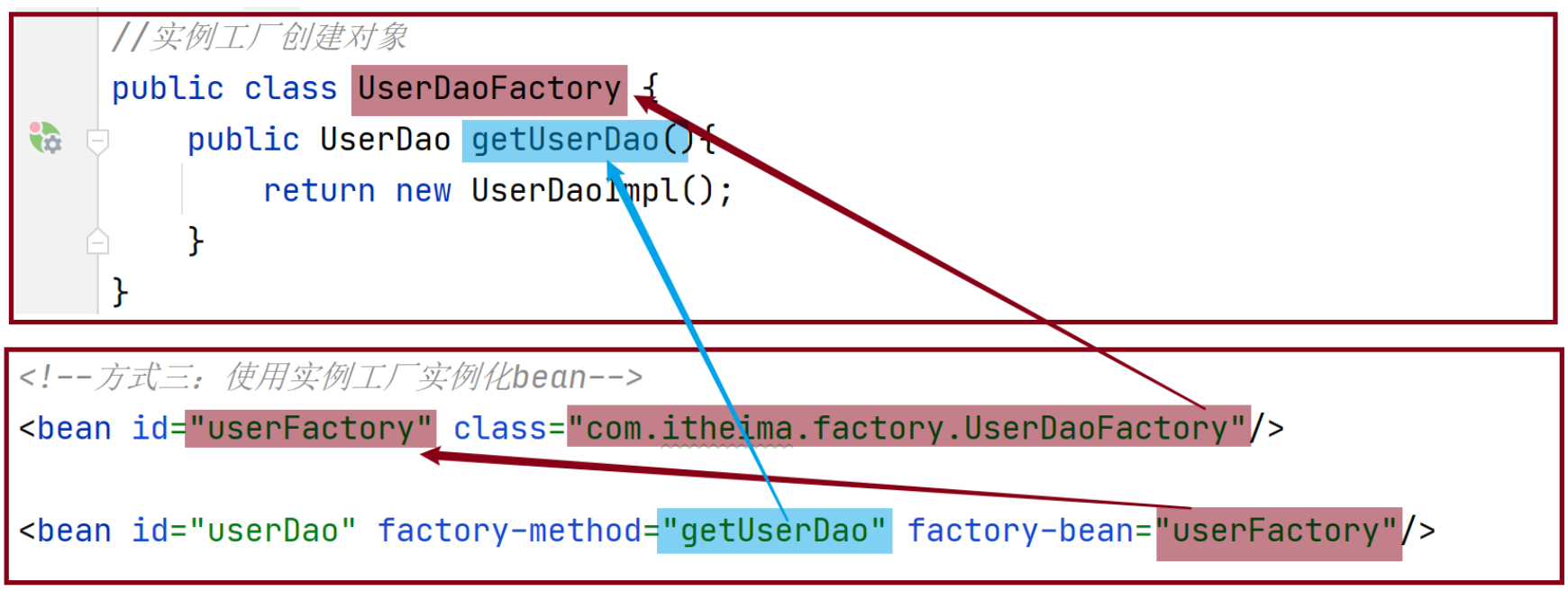
具体实现步骤为:

(1)在spring的配置文件中添加以下内容:

```
<bean id="userFactory" class="com.itheima.factory.UserDaoFactory"/>
<bean id="userDao" factory-method="getUserDao" factory-bean="userFactory"/>
```

实例化工厂运行的顺序是:

- 创建实例化工厂对象,对应的是第一行配置
- 调用对象中的方法来创建bean, 对应的是第二行配置
  - factory-bean:工厂的实例对象
  - factory-method:工厂对象中的具体创建对象的方法名,对应关系如下:



```
//实例工厂创建对象
public class UserDaoFactory {
    public UserDao getUserDao(){
        return new UserDaoImpl();
    }
}
```

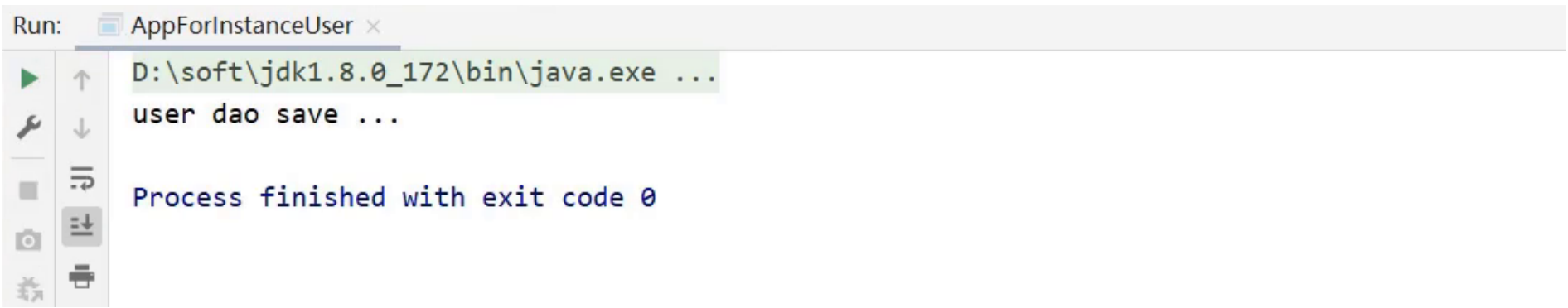
```
<!--方式三：使用实例工厂实例化bean-->
<bean id="userFactory" class="com.itheima.factory.UserDaoFactory"/>

<bean id="userDao" factory-method="getUserDao" factory-bean="userFactory"/>
```

factory-mehod:具体工厂类中创建对象的方法名

(2)在AppForInstanceUser运行类,使用从IOC容器中获取bean的方法进行运行测试

```
public class AppForInstanceUser {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext ctx = new
            ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        UserDao userDao = (UserDao) ctx.getBean("userDao");
        userDao.save();
    }
}
```

(3)运行后，可以查看到结果



实例工厂实例化的方式就已经介绍完了，配置的过程还是比较复杂，所以Spring为了简化这种配置方式就提供了一种叫FactoryBean的方式来简化开发。

4.2.3.3 FactoryBean的使用

具体的使用步骤为：

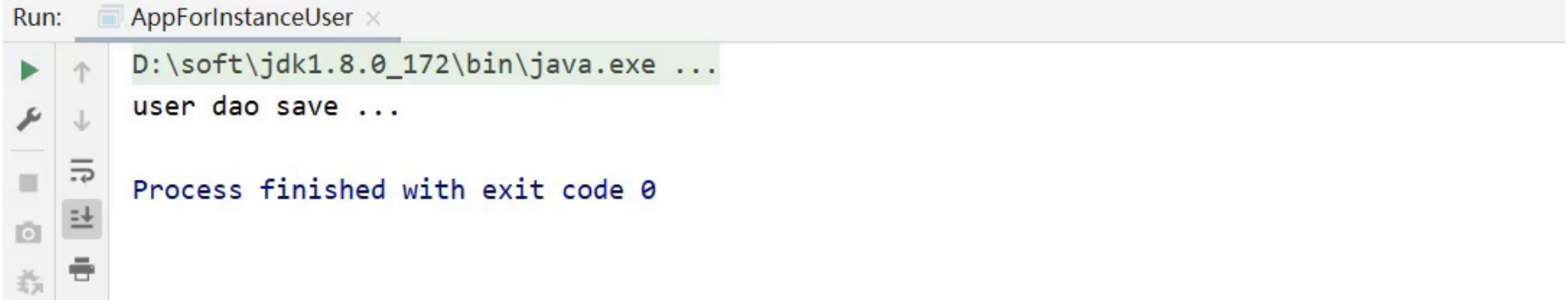
(1)创建一个UserDaoFactoryBean的类，实现FactoryBean接口，重写接口的方法

```
public class UserDaoFactoryBean implements FactoryBean<UserDao> {
    //代替原始实例工厂中创建对象的方法
    public UserDao getObject() throws Exception {
        return new UserDaoImpl();
    }
    //返回所创建类的Class对象
    public Class<?> getObjectType() {
        return UserDao.class;
    }
}
```

(2)在Spring的配置文件中进行配置

```
<bean id="userDao" class="com.itheima.factory.UserDaoFactoryBean"/>
```

(3)AppForInstanceUser运行类不用做任何修改，直接运行



这种方式在Spring去整合其他框架的时候会被用到，所以这种方式需要大家理解掌握。

查看源码会发现，FactoryBean接口其实会有三个方法，分别是：

```java
T getObject() throws Exception;

Class<?> getObjectType();

default boolean isSingleton() {
        return true;
}
```

方法一:`getObject()`，被重写后，在方法中进行对象的创建并返回

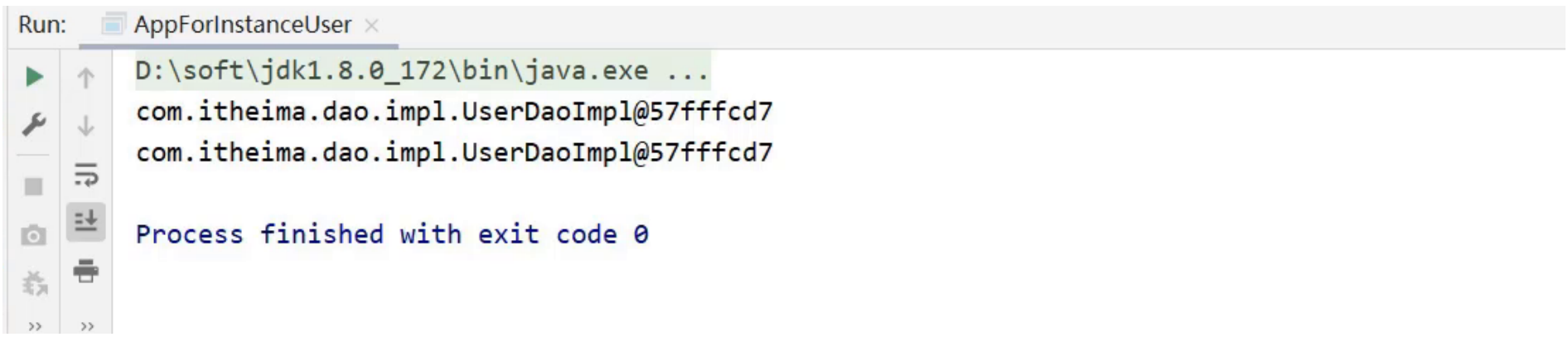
方法二:`getObjectType()`,被重写后，主要返回的是被创建类的`Class`对象

方法三:没有被重写，因为它已经给了默认值，从方法名中可以看出其作用是设置对象是否为单例，默认`true`，从意思上来看，我们猜想默认应该是单例，如何来验证呢?

思路很简单，就是从容器中获取该对象的多个值，打印到控制台，查看是否为同一个对象。

```java
public class AppForInstanceUser {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext ctx = new
            ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        UserDao userDao1 = (UserDao) ctx.getBean("userDao");
        UserDao userDao2 = (UserDao) ctx.getBean("userDao");
        System.out.println(userDao1);
        System.out.println(userDao2);
    }
}
```

打印结果，如下:



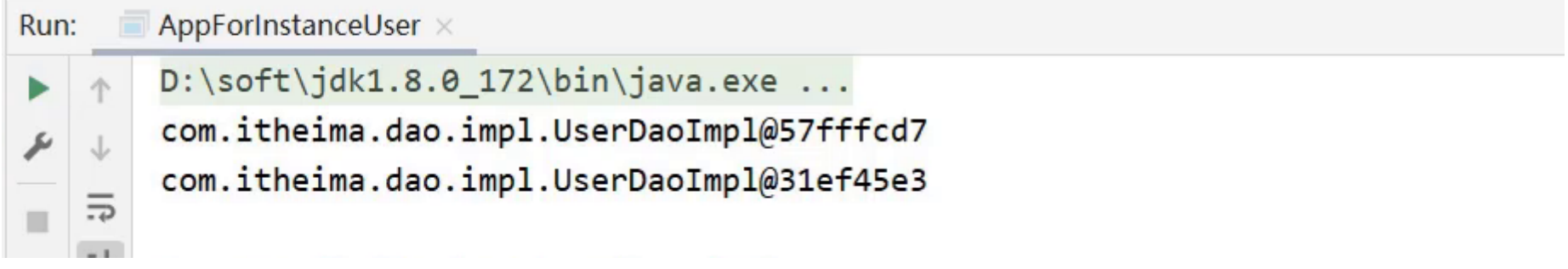
通过验证，会发现默认是单例，那如果想改成单例具体如何实现?

只需要将`isSingleton()`方法进行重写，修改返回为`false`，即可

```java
//FactoryBean创建对象
public class UserDaoFactoryBean implements FactoryBean<UserDao> {
    //代替原始实例工厂中创建对象的方法
    public UserDao getObject() throws Exception {
        return new UserDaoImpl();
    }

    public Class<?> getObjectType() {
```

```
        return UserDao.class;
    }

    public boolean isSingleton() {
        return false;
    }
}
```

重新运行AppForInstanceUser，查看结果



从结果中可以看出现在已经是非单例了，但是一般情况下我们都会采用单例，也就是采用默认即可。所以isSingleton()方法一般不需要进行重写。

4.2.6 bean实例化小结

通过这一节的学习，需要掌握：

(1)bean是如何创建的呢?

```
构造方法
```

(2)Spring的IOC实例化对象的三种方式分别是：

- 构造方法(常用)
- 静态工厂(了解)
- 实例工厂(了解)
    - FactoryBean(实用)

这些方式中，重点掌握构造方法和FactoryBean即可。

需要注意的一点是，构造方法在类中默认会提供，但是如果重写了构造方法，默认的就会消失，在使用的过程中需要注意，如果需要重写构造方法，最好把默认的构造方法也重写下。

4.3 bean的生命周期

关于bean的相关知识还有最后一个是bean的生命周期，对于生命周期，我们主要围绕着bean生命周期控制来讲解：

- 首先理解下什么是生命周期?
    - 从创建到消亡的完整过程，例如人从出生到死亡的整个过程就是一个生命周期。
- bean生命周期是什么?
    - bean对象从创建到销毁的整体过程。

- bean生命周期控制是什么？
  - 在bean创建后到销毁前做一些事情。

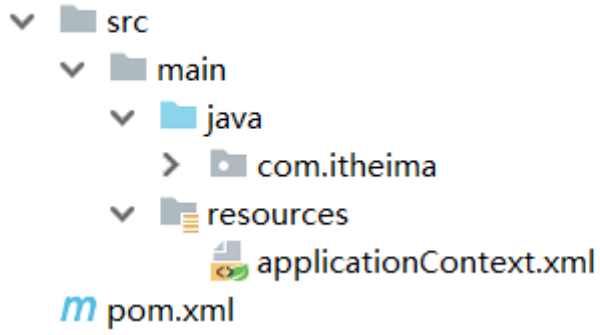
现在我们面临的问题是如何在bean的创建之后和销毁之前把我们需要添加的内容添加进去。

4.3.1 环境准备

还是老规矩，为了方便大家后期代码的阅读，我们重新搭建下环境：

- 创建一个Maven项目
- pom.xml添加依赖
- resources下添加spring的配置文件applicationContext.xml

这些步骤和前面的都一致，大家可以快速的拷贝即可，最终项目的结构如下：



(1)项目中添加BookDao、BookDaoImpl、BookService和BookServiceImpl类

```java
public interface BookDao {
    public void save();
}

public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}

public interface BookService {
    public void save();
}

public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;

    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
```

```
    }
}
```

(2)resources下提供spring的配置文件

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
</beans>
```

(3)编写AppForLifeCycle运行类，加载Spring的IOC容器，并从中获取对应的bean对象

```
public class AppForLifeCycle {
    public static void main( String[] args ) {
        ApplicationContext ctx = new
            ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        BookDao bookDao = (BookDao) ctx.getBean("bookDao");
        bookDao.save();
    }
}
```

4.3.2 生命周期设置

接下来，在上面这个环境中来为BookDao添加生命周期的控制方法，具体的控制有两个阶段：

- bean创建之后，想要添加内容，比如用来初始化需要用到资源
- bean销毁之前，想要添加内容，比如用来释放用到的资源

步骤1：添加初始化和销毁方法

针对这两个阶段，我们在BooDaoImpl类中分别添加两个方法，**方法名任意**

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
    //表示bean初始化对应的操作
    public void init(){
        System.out.println("init...");
    }
    //表示bean销毁前对应的操作
    public void destory(){
        System.out.println("destory...");
    }
}
```

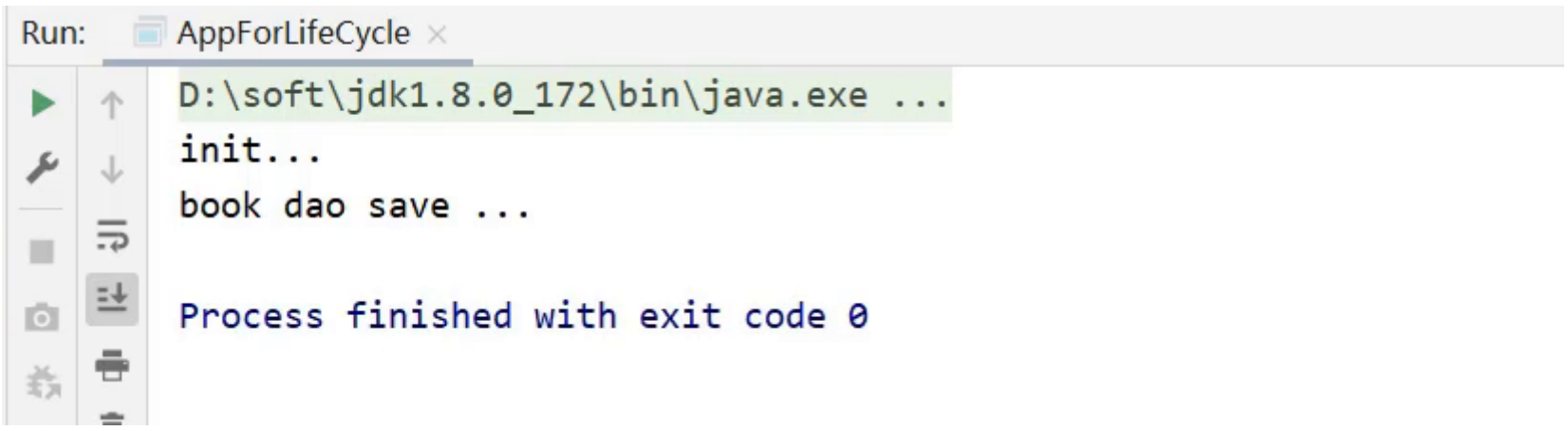
步骤2：配置生命周期

在配置文件添加配置，如下：

```
<bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl" init-method="init"
destroy-method="destory"/>
```

步骤3：运行程序

运行AppForLifeCycle打印结果为：



从结果中可以看出，init方法执行了，但是destroy方法却未执行，这是为什么呢？

- Spring的IOC容器是运行在JVM中
- 运行main方法后，JVM启动，Spring加载配置文件生成IOC容器，从容器获取bean对象，然后调方法执行
- main方法执行完后，JVM退出，这个时候IOC容器中的bean还没有来得及销毁就已经结束了
- 所以没有调用对应的destroy方法

知道了出现问题的原因，具体该如何解决呢？

4.3.3 close关闭容器

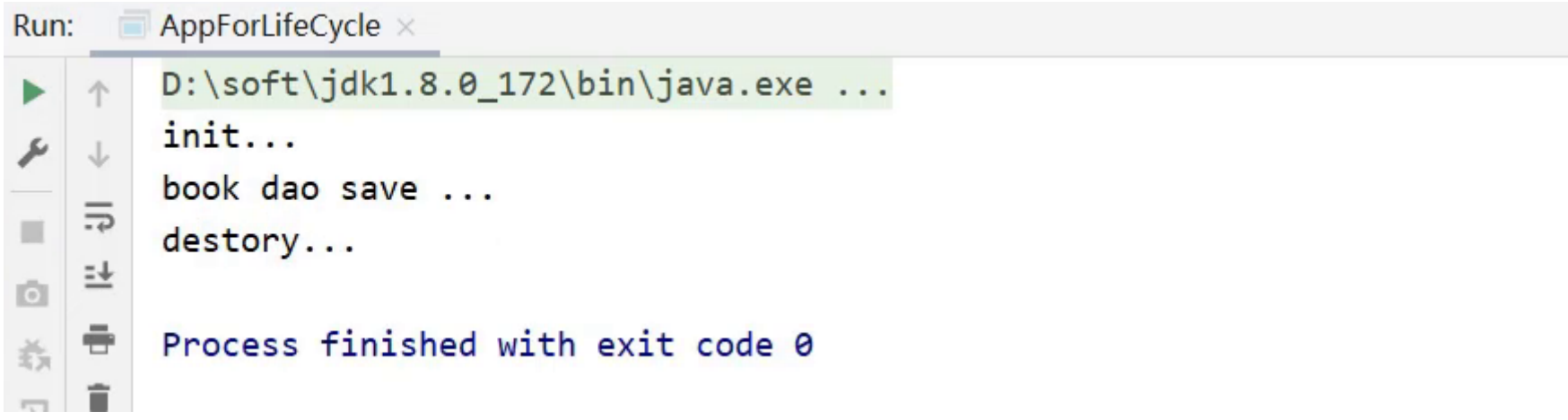
- ApplicationContext中没有close方法
- 需要将ApplicationContext更换成ClassPathXmlApplicationContext

```
ClassPathXmlApplicationContext ctx = new
    ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
```

- 调用ctx的close()方法

```
ctx.close();
```

- 运行程序，就能执行destroy方法的内容



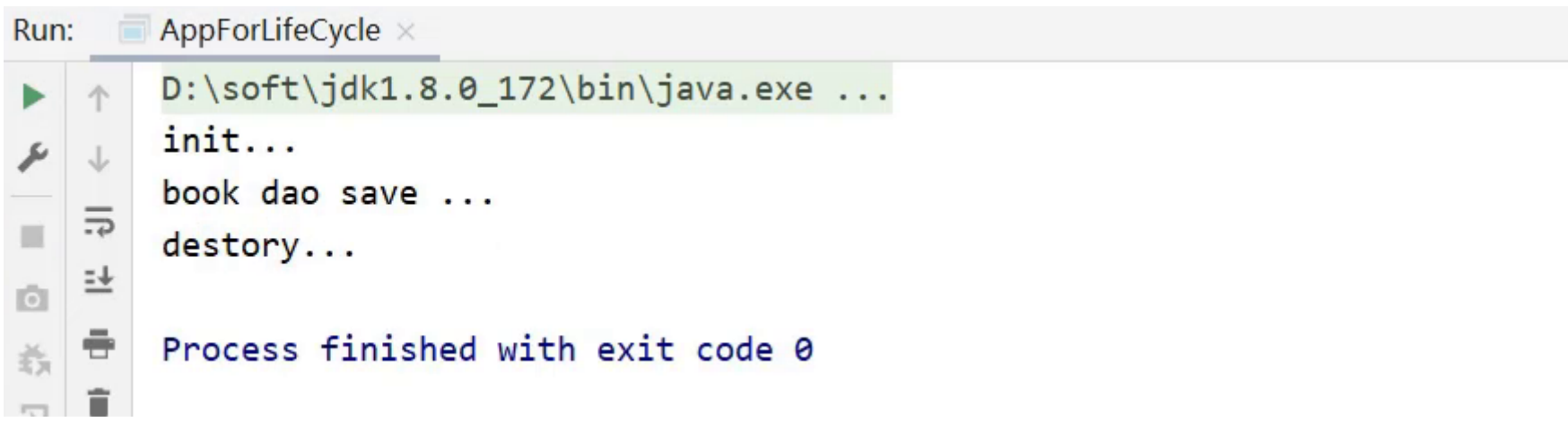
4.3.4 注册钩子关闭容器

- 在容器未关闭之前，提前设置好回调函数，让JVM在退出之前回调此函数来关闭容器
- 调用ctx的registerShutdownHook()方法

```
1 ctx.registerShutdownHook();
```

  注意:registerShutdownHook在ApplicationContext中也没有

- 运行后，查询打印结果



两种方式介绍完后，close和registerShutdownHook选哪个?

相同点:这两种都能用来关闭容器

不同点:close()是在调用的时候关闭，registerShutdownHook()是在JVM退出前调用关闭。

分析上面的实现过程，会发现添加初始化和销毁方法，即需要编码也需要配置，实现起来步骤比较多也比较乱。

Spring提供了两个接口来完成生命周期的控制，好处是可以不用再进行配置`init-method`和`destroy-method`

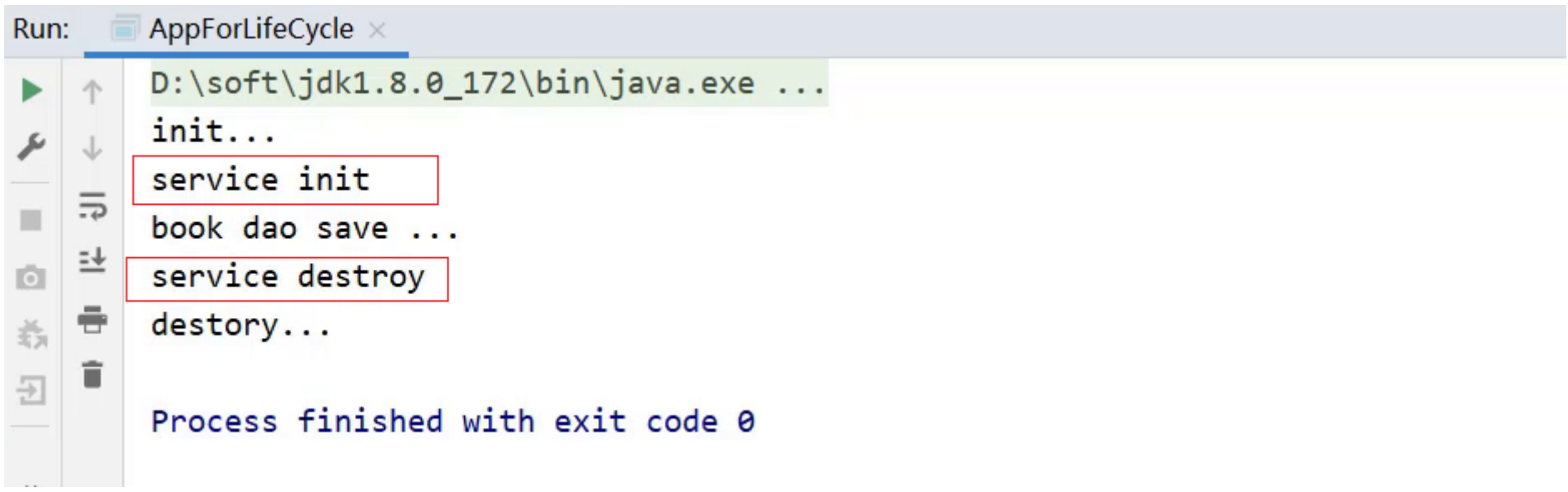
接下来在BookServiceImpl完成这两个接口的使用:

修改BookServiceImpl类，添加两个接口`InitializingBean`， `DisposableBean`并实现接口中的两个方法`afterPropertiesSet`和`destroy`

```
1 public class BookServiceImpl implements BookService, InitializingBean,
  DisposableBean {
2     private BookDao bookDao;
3     public void setBookDao(BookDao bookDao) {
4         this.bookDao = bookDao;
5     }
```

```
    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
    public void destroy() throws Exception {
        System.out.println("service destroy");
    }
    public void afterPropertiesSet() throws Exception {
        System.out.println("service init");
    }
}
```

重新运行AppForLifeCycle类，



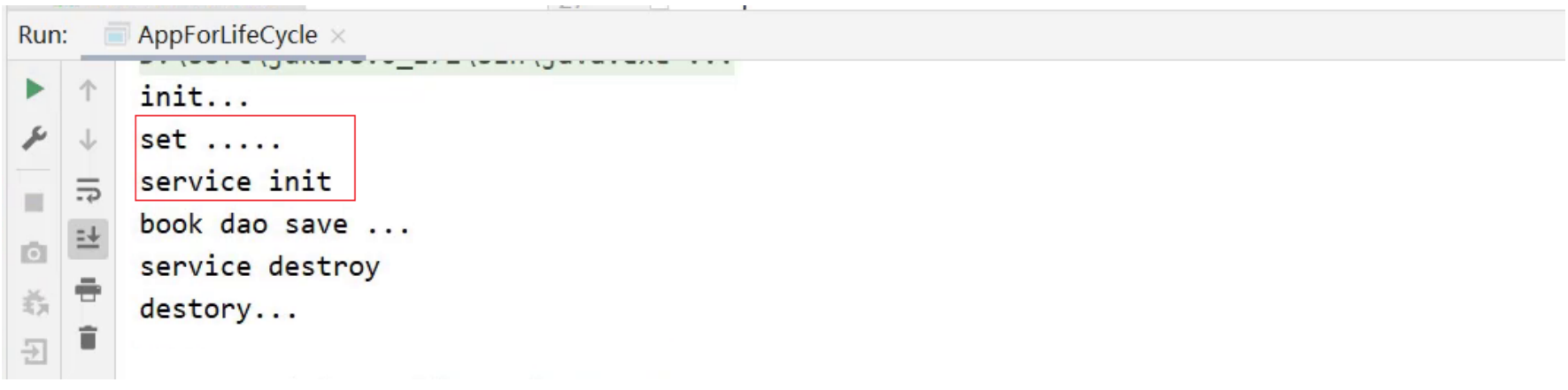
那第二种方式的实现，我们也介绍完了。

小细节

- 对于InitializingBean接口中的afterPropertiesSet方法，翻译过来为`属性设置之后`。
- 对于BookServiceImpl来说，bookDao是它的一个属性
- setBookDao方法是Spring的IOC容器为其注入属性的方法
- 思考:afterPropertiesSet和setBookDao谁先执行?
  - 从方法名分析，猜想应该是setBookDao方法先执行
  - 验证思路，在setBookDao方法中添加一句话

```
public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        System.out.println("set .....");
        this.bookDao = bookDao;
    }

```

  - 重新运行AppForLifeCycle，打印结果如下:



验证的结果和我们猜想的结果是一致的，所以初始化方法会在类中属性设置之后执行。

4.3.5 bean生命周期小结

(1)关于Spring中对bean生命周期控制提供了两种方式：

- 在配置文件中的bean标签中添加`init-method`和`destroy-method`属性
- 类实现`InitializingBean`与`DisposableBean`接口，这种方式了解下即可。

(2)对于bean的生命周期控制在bean的整个生命周期中所处的位置如下：

- 初始化容器
  - 1.创建对象(内存分配)
  - 2.执行构造方法
  - 3.执行属性注入(set操作)
  - **4.执行bean初始化方法**
- 使用bean
  - 1.执行业务操作
- 关闭/销毁容器
  - **1.执行bean销毁方法**

(3)关闭容器的两种方式：

- ConfigurableApplicationContext是ApplicationContext的子类
  - close()方法
  - registerShutdownHook()方法

5，DI相关内容

前面我们已经完成了bean相关操作的讲解，接下来就进入第二个大的模块`DI依赖注入`，首先来介绍下Spring中有哪些注入方式?

我们先来思考

- 向一个类中传递数据的方式有几种?
  - 普通方法(set方法)
  - 构造方法
- 依赖注入描述了在容器中建立bean与bean之间的依赖关系的过程，如果bean运行需要的是数字或字符串呢?

    - 引用类型
    - 简单类型(基本数据类型与String)

Spring就是基于上面这些知识点，为我们提供了两种注入方式，分别是：

- setter注入
    - 简单类型
    - **引用类型**
- 构造器注入
    - 简单类型
    - 引用类型

依赖注入的方式已经介绍完，接下来挨个学习下：

5.1 setter注入

1. 对于setter方式注入引用类型的方式之前已经学习过，快速回顾下：

- 在bean中定义引用类型属性，并提供可访问的**set**方法

```
public class BookServiceImpl implements BookService {
    private BookDao bookDao;
    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }
}
```

- 配置中使用**property**标签**ref**属性注入引用类型对象

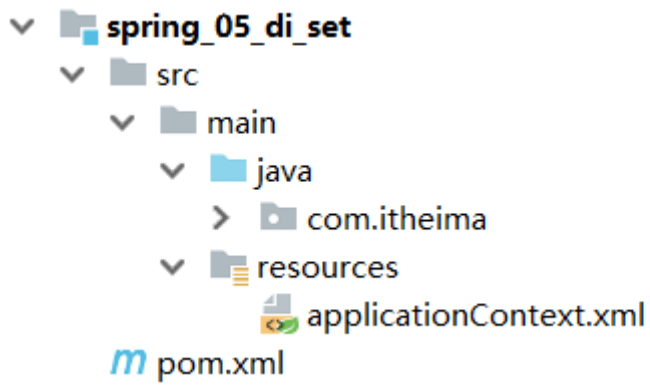
```
<bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
    <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
</bean>

<bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.imipl.BookDaoImpl"/>
```

5.1.1 环境准备

为了更好的学习下面内容，我们依旧准备一个新环境：

- 创建一个Maven项目
- pom.xml添加依赖
- resources下添加spring的配置文件

这些步骤和前面的都一致，大家可以快速的拷贝即可，最终项目的结构如下：



(1)项目中添加BookDao、BookDaoImpl、UserDao、UserDaoImpl、BookService和BookServiceImpl类

```
public interface BookDao {
    public void save();
}

public class BookDaoImpl implements BookDao {
    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
public interface UserDao {
    public void save();
}
public class UserDaoImpl implements UserDao {
    public void save() {
        System.out.println("user dao save ...");
    }
}

public interface BookService {
    public void save();
}

public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;

    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
}
```

(2)resources下提供spring的配置文件

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
    </bean>
</beans>
```

(3)编写AppForDISet运行类，加载Spring的IOC容器，并从中获取对应的bean对象

```java
public class AppForDISet {
    public static void main( String[] args ) {
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        BookService bookService = (BookService) ctx.getBean("bookService");
        bookService.save();
    }
}
```

接下来，在上面这个环境中来完成setter注入的学习：

5.1.2 注入引用数据类型

> 需求:在bookServiceImpl对象中注入userDao
>
> 1.在BookServiceImpl中声明userDao属性
>
> 2.为userDao属性提供setter方法
>
> 3.在配置文件中使用property标签注入

步骤1:声明属性并提供setter方法

在BookServiceImpl中声明userDao属性，并提供setter方法

```java
public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;
    private UserDao userDao;

    public void setUserDao(UserDao userDao) {
        this.userDao = userDao;
    }
    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }
```

```
11
12      public void save() {
13          System.out.println("book service save ...");
14          bookDao.save();
15          userDao.save();
16      }
17  }
```

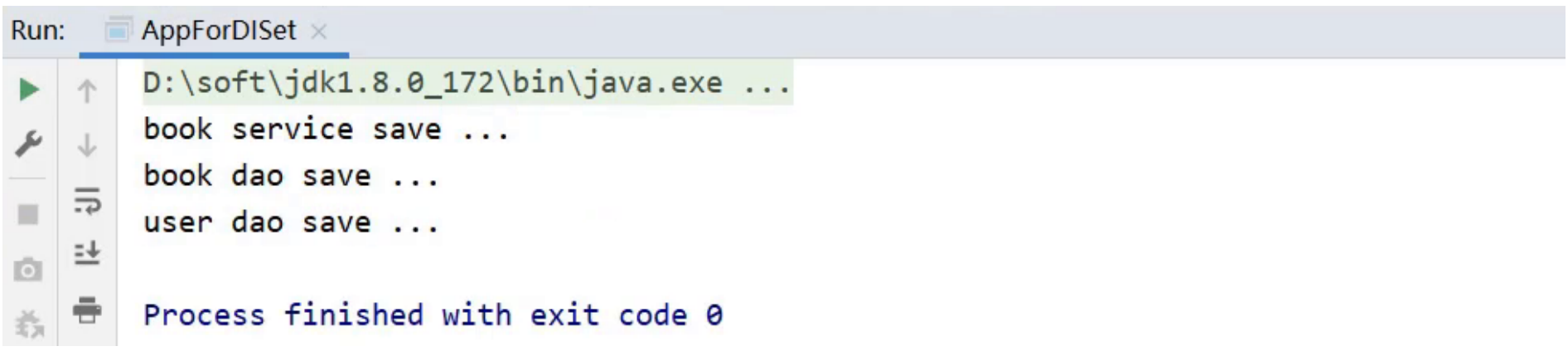
步骤2：配置文件中进行注入配置

在applicationContext.xml配置文件中使用property标签注入

```
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
3         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4         xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
   http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">
5
6      <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
7      <bean id="userDao" class="com.itheima.dao.impl.UserDaoImpl"/>
8      <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
9          <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
10         <property name="userDao" ref="userDao"/>
11     </bean>
12 </beans>
```

步骤3：运行程序

运行AppForDISet类，查看结果，说明userDao已经成功注入。



5.1.3 注入简单数据类型

> 需求：给BookDaoImpl注入一些简单数据类型的数据
>
> 参考引用数据类型的注入，我们可以推出具体的步骤为：
>
> 1.在BookDaoImpl类中声明对应的简单数据类型的属性
>
> 2.为这些属性提供对应的setter方法
>
> 3.在applicationContext.xml中配置

思考：

引用类型使用的是`<property name="" ref=""/>`，简单数据类型还是使用ref么？

ref是指向Spring的IOC容器中的另一个bean对象的，对于简单数据类型，没有对应的bean对象，该如何配置？

步骤1：声明属性并提供setter方法

在BookDaoImpl类中声明对应的简单数据类型的属性，并提供对应的setter方法

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {

    private String databaseName;
    private int connectionNum;

    public void setConnectionNum(int connectionNum) {
        this.connectionNum = connectionNum;
    }

    public void setDatabaseName(String databaseName) {
        this.databaseName = databaseName;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book dao save ..."+databaseName+","+connectionNum);
    }
}
```

步骤2：配置文件中进行注入配置

在applicationContext.xml配置文件中使用property标签注入

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl">
        <property name="databaseName" value="mysql"/>
        <property name="connectionNum" value="10"/>
    </bean>
    <bean id="userDao" class="com.itheima.dao.impl.UserDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
        <property name="userDao" ref="userDao"/>
    </bean>
```

```
15 </beans>
```

说明：

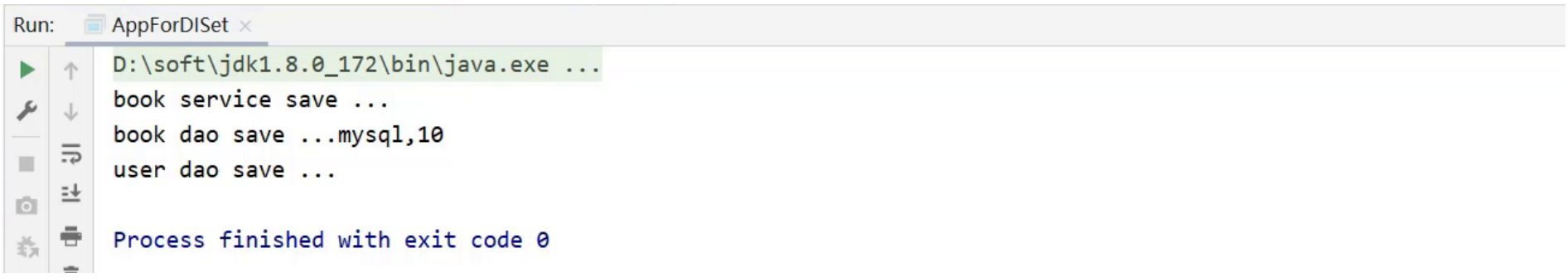
value:后面跟的是简单数据类型，对于参数类型，Spring在注入的时候会自动转换，但是不能写成

```
1 <property name="connectionNum" value="abc"/>
```

这样的话，spring在将abc转换成int类型的时候就会报错。

步骤3：运行程序

运行AppForDISet类，查看结果，说明userDao已经成功注入。



注意：两个property注入标签的顺序可以任意。

对于setter注入方式的基本使用就已经介绍完了，

- 对于引用数据类型使用的是`<property name="" ref=""/>`
- 对于简单数据类型使用的是`<property name="" value=""/>`

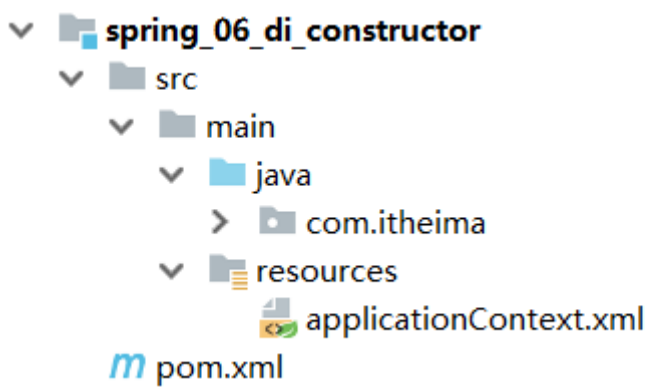
5.2 构造器注入

5.2.1 环境准备

构造器注入也就是构造方法注入，学习之前，还是先准备下环境：

- 创建一个Maven项目
- pom.xml添加依赖
- resources下添加spring的配置文件

这些步骤和前面的都一致，大家可以快速的拷贝即可，最终项目的结构如下：



(1)项目中添加BookDao、BookDaoImpl、UserDao、UserDaoImpl、BookService和BookServiceImpl类

```
1 public interface BookDao {
2     public void save();
```

```
}

public class BookDaoImpl implements BookDao {

    private String databaseName;
    private int connectionNum;

    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
public interface UserDao {
    public void save();
}
public class UserDaoImpl implements UserDao {
    public void save() {
        System.out.println("user dao save ...");
    }
}

public interface BookService {
    public void save();
}

public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;

    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
}
```

(2)resources下提供spring的配置文件

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
    </bean>
</beans>
```

(3)编写AppForDIConstructor运行类，加载Spring的IOC容器，并从中获取对应的bean对象

```java
public class AppForDIConstructor {
    public static void main( String[] args ) {
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        BookService bookService = (BookService) ctx.getBean("bookService");
        bookService.save();
    }
}
```

5.2.2 构造器注入引用数据类型

接下来，在上面这个环境中来完成构造器注入的学习：

> 需求：将BookServiceImpl类中的bookDao修改成使用构造器的方式注入。
>
> 1.将bookDao的setter方法删除掉
>
> 2.添加带有bookDao参数的构造方法
>
> 3.在applicationContext.xml中配置

步骤1：删除setter方法并提供构造方法

在BookServiceImpl类中将bookDao的setter方法删除掉，并添加带有bookDao参数的构造方法

```java
public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;

    public BookServiceImpl(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
}
```

步骤2：配置文件中进行配置构造方式注入

在applicationContext.xml中配置

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <constructor-arg name="bookDao" ref="bookDao"/>
    </bean>
</beans>
```

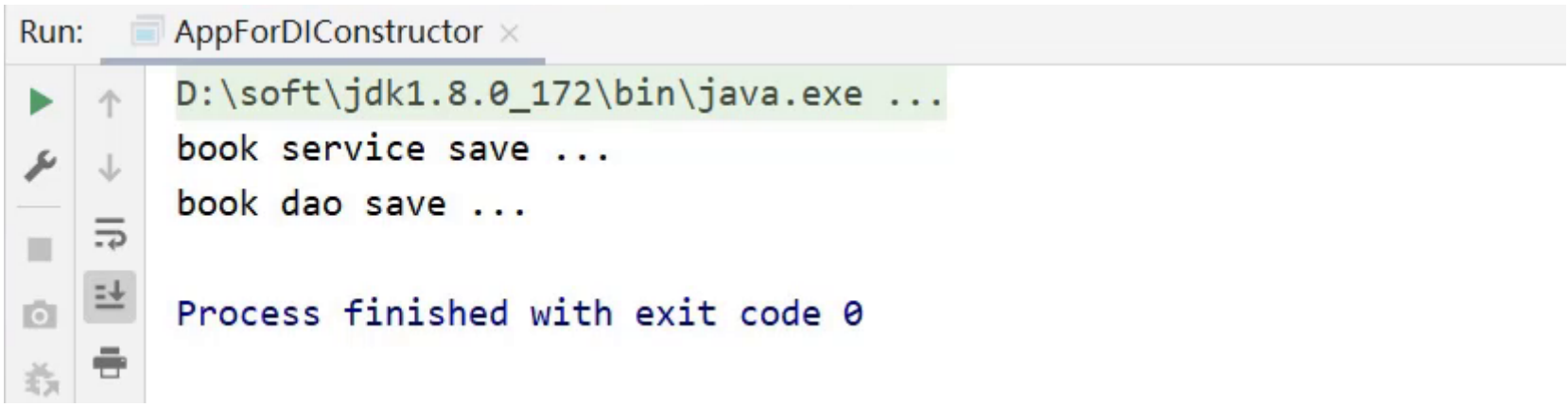
说明：

标签中

- name属性对应的值为构造函数中方法形参的参数名，必须要保持一致。
- ref属性指向的是spring的IOC容器中其他bean对象。

步骤3：运行程序

运行AppForDIConstructor类，查看结果，说明bookDao已经成功注入。



5.2.3 构造器注入多个引用数据类型

> 需求:在BookServiceImpl使用构造函数注入多个引用数据类型，比如userDao
>
> 1.声明userDao属性
>
> 2.生成一个带有bookDao和userDao参数的构造函数
>
> 3.在applicationContext.xml中配置注入

步骤1:提供多个属性的构造函数

在BookServiceImpl声明userDao并提供多个参数的构造函数

```
public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;
    private UserDao userDao;

    public BookServiceImpl(BookDao bookDao,UserDao userDao) {
        this.bookDao = bookDao;
        this.userDao = userDao;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
        userDao.save();
    }
}
```

步骤2:配置文件中配置多参数注入

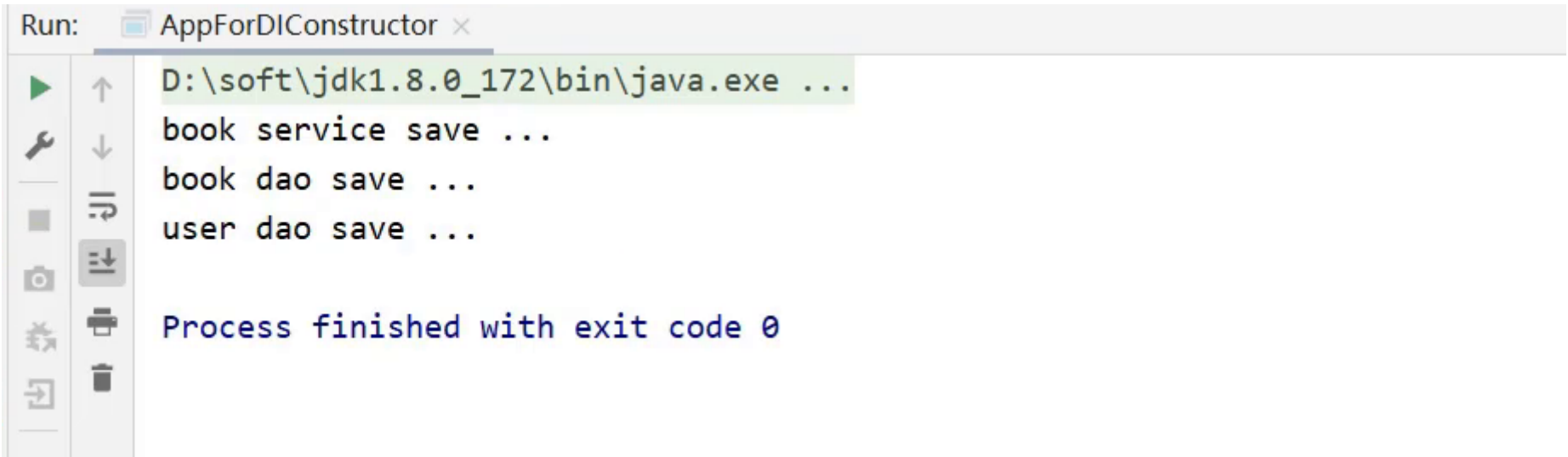
在applicationContext.xml中配置注入

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <bean id="userDao" class="com.itheima.dao.impl.UserDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <constructor-arg name="bookDao" ref="bookDao"/>
        <constructor-arg name="userDao" ref="userDao"/>
    </bean>
</beans>
```

说明:这两个`<contructor-arg>`的配置顺序可以任意

步骤3:运行程序

运行AppForDIConstructor类，查看结果，说明userDao已经成功注入。



5.2.4 构造器注入多个简单数据类型

> 需求:在BookDaoImpl中，使用构造函数注入databaseName和connectionNum两个参数。
>
> 参考引用数据类型的注入，我们可以推出具体的步骤为:
>
> 1.提供一个包含这两个参数的构造方法
>
> 2.在applicationContext.xml中进行注入配置

步骤1:添加多个简单属性并提供构造方法

修改BookDaoImpl类，添加构造方法

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    private String databaseName;
    private int connectionNum;

    public BookDaoImpl(String databaseName, int connectionNum) {
        this.databaseName = databaseName;
        this.connectionNum = connectionNum;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book dao save ..."+databaseName+","+connectionNum);
    }
}
```

步骤2:配置完成多个属性构造器注入

在applicationContext.xml中进行注入配置

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">
```

```
5
6       <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl">
7           <constructor-arg name="databaseName" value="mysql"/>
8           <constructor-arg name="connectionNum" value="666"/>
9       </bean>
10      <bean id="userDao" class="com.itheima.dao.impl.UserDaoImpl"/>
11      <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
12          <constructor-arg name="bookDao" ref="bookDao"/>
13          <constructor-arg name="userDao" ref="userDao"/>
14      </bean>
15  </beans>
```

说明:这两个`<contructor-arg>`的配置顺序可以任意

步骤3:运行程序

运行AppForDIConstructor类，查看结果

```
Run:  AppForDIConstructor
D:\soft\jdk1.8.0_172\bin\java.exe ...
book service save ...
book dao save ...mysql,666
user dao save ...

Process finished with exit code 0
```

上面已经完成了构造函数注入的基本使用，但是会存在一些问题：

```
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    private String databaseName;
    private int connectionNum;

    public BookDaoImpl(String databaseName, int connectionNum) {
        this.databaseName = databaseName;
        this.connectionNum = connectionNum;
    }
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/b

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl">
        <constructor-arg name="connectionNum" value="10"/>
        <constructor-arg name="databaseName" value="mysql"/>
    </bean>
```

- 当构造函数中方法的参数名发生变化后，配置文件中的name属性也需要跟着变
- 这两块存在紧耦合，具体该如何解决？

在解决这个问题之前，需要提前说明的是，这个参数名发生变化的情况并不多，所以上面的还是比较主流的配置方式，下面介绍的，大家都以了解为主。

方式一:删除name属性，添加type属性，按照类型注入

```
1  <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl">
2      <constructor-arg type="int" value="10"/>
3      <constructor-arg type="java.lang.String" value="mysql"/>
4  </bean>
```

- 这种方式可以解决构造函数形参名发生变化带来的耦合问题
- 但是如果构造方法参数中有类型相同的参数，这种方式就不太好实现了

方式二:删除type属性，添加index属性，按照索引下标注入，下标从0开始

```xml
<bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl">
    <constructor-arg index="1" value="100"/>
    <constructor-arg index="0" value="mysql"/>
</bean>
```

- 这种方式可以解决参数类型重复问题
- 但是如果构造方法参数顺序发生变化后，这种方式又带来了耦合问题

介绍完两种参数的注入方式，具体我们该如何选择呢?

1. 强制依赖使用构造器进行，使用setter注入有概率不进行注入导致null对象出现
    - 强制依赖指对象在创建的过程中必须要注入指定的参数
2. 可选依赖使用setter注入进行，灵活性强
    - 可选依赖指对象在创建过程中注入的参数可有可无
3. Spring框架倡导使用构造器，第三方框架内部大多数采用构造器注入的形式进行数据初始化，相对严谨
4. 如果有必要可以两者同时使用，使用构造器注入完成强制依赖的注入，使用setter注入完成可选依赖的注入
5. 实际开发过程中还要根据实际情况分析，如果受控对象没有提供setter方法就必须使用构造器注入
6. **自己开发的模块推荐使用setter注入**

这节中主要讲解的是Spring的依赖注入的实现方式：

- setter注入
    - 简单数据类型

```xml
<bean ...>
    <property name="" value=""/>
</bean>
```

    - 引用数据类型

```xml
<bean ...>
    <property name="" ref=""/>
</bean>
```

- 构造器注入
    - 简单数据类型

```xml
<bean ...>
    <constructor-arg name="" index="" type="" value=""/>
</bean>
```

    - 引用数据类型

```xml
<bean ...>
    <constructor-arg name="" index="" type="" ref=""/>
</bean>
```

- 依赖注入的方式选择上
  - 建议使用setter注入
  - 第三方技术根据情况选择

5.3 自动配置

前面花了大量的时间把Spring的注入去学习了下，总结起来就一个字**麻烦**。

问:麻烦在哪?

答:配置文件的编写配置上。

问:有更简单方式么?

答:有，自动配置

什么是自动配置以及如何实现自动配置，就是接下来要学习的内容:

5.3.1 什么是依赖自动装配?

- IoC容器根据bean所依赖的资源在容器中自动查找并注入到bean中的过程称为自动装配

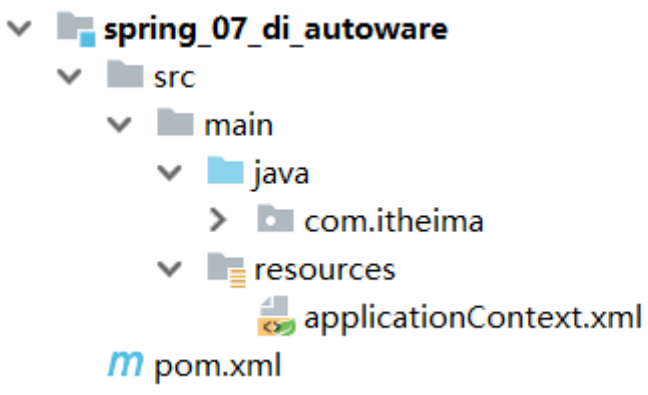
5.3.2 自动装配方式有哪些?

- **按类型（常用）**
- 按名称
- 按构造方法
- 不启用自动装配

5.3.3 准备下案例环境

- 创建一个Maven项目
- pom.xml添加依赖
- resources下添加spring的配置文件

这些步骤和前面的都一致，大家可以快速的拷贝即可，最终项目的结构如下：



(1)项目中添加BookDao、BookDaoImpl、BookService和BookServiceImpl类

```java
public interface BookDao {
    public void save();
}

public class BookDaoImpl implements BookDao {

    private String databaseName;
    private int connectionNum;

    public void save() {
        System.out.println("book dao save ...");
    }
}
public interface BookService {
    public void save();
}

public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;

    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }

    public void save() {
        System.out.println("book service save ...");
        bookDao.save();
    }
}
```

(2)resources下提供spring的配置文件

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl">
        <property name="bookDao" ref="bookDao"/>
    </bean>
</beans>
```

(3)编写AppForAutoware运行类，加载Spring的IOC容器，并从中获取对应的bean对象

```
public class AppForAutoware {
    public static void main( String[] args ) {
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        BookService bookService = (BookService) ctx.getBean("bookService");
        bookService.save();
    }
}
```

5.3.4 完成自动装配的配置

接下来，在上面这个环境中来完成`自动装配`的学习：

自动装配只需要修改`applicationContext.xml`配置文件即可：

(1)将`<property>`标签删除

(2)在`<bean>`标签中添加`autowire`属性

首先来实现按照类型注入的配置

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <!--autowire属性：开启自动装配，通常使用按类型装配-->
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl"
autowire="byType"/>

</beans>
```

注意事项：

- 需要注入属性的类中对应属性的`setter`方法不能省略
- 被注入的对象必须要被`Spring`的`IOC`容器管理
- 按照类型在`Spring`的`IOC`容器中如果找到多个对象，会报`NoUniqueBeanDefinitionException`

一个类型在`IOC`中有多个对象，还想要注入成功，这个时候就需要按照名称注入，配置方式为：

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
    <!--autowire属性：开启自动装配，通常使用按类型装配-->
    <bean id="bookService" class="com.itheima.service.impl.BookServiceImpl"
autowire="byName"/>

</beans>
```

注意事项：

- 按照名称注入中的名称指的是什么？

```java
public class BookServiceImpl implements BookService{
    private BookDao bookDao;

    public void setBookDao(BookDao bookDao) {
        this.bookDao = bookDao;
    }
```

  - bookDao是private修饰的，外部类无法直接方法
  - 外部类只能通过属性的set方法进行访问
  - 对外部类来说，setBookDao方法名，去掉set后首字母小写是其属性名
    - 为什么是去掉set首字母小写？
    - 这个规则是set方法生成的默认规则，set方法的生成是把属性名首字母大写前面加set形成的方法名
  - 所以按照名称注入，其实是和对应的set方法有关，但是如果按照标准起名称，属性名和set对应的名是一致的
- 如果按照名称去找对应的bean对象，找不到则注入Null
- 当某一个类型在IOC容器中有多个对象，按照名称注入只找其指定名称对应的bean对象，不会报错

两种方式介绍完后，以后用的更多的是**按照类型**注入。

最后对于依赖注入，需要注意一些其他的配置特征：

1. 自动装配用于引用类型依赖注入，不能对简单类型进行操作
2. 使用按类型装配时（byType）必须保障容器中相同类型的bean唯一，推荐使用
3. 使用按名称装配时（byName）必须保障容器中具有指定名称的bean，因变量名与配置耦合，不推荐使用
4. 自动装配优先级低于setter注入与构造器注入，同时出现时自动装配配置失效

5.4 集合注入

前面我们已经能完成引入数据类型和简单数据类型的注入，但是还有一种数据类型**集合**，集合中既可以装简单数据类型也可以装引用数据类型，对于集合，在Spring中该如何注入呢？

先来回顾下，常见的集合类型有哪些？

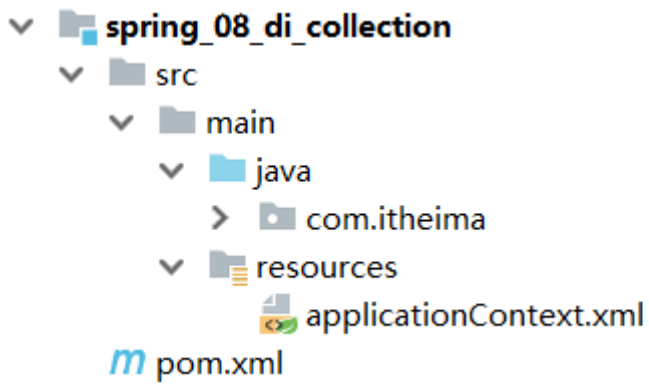
- 数组
- List
- Set
- Map
- Properties

针对不同的集合类型，该如何实现注入呢？

5.4.1 环境准备

- 创建一个Maven项目
- pom.xml添加依赖
- resources下添加spring的配置文件applicationContext.xml

这些步骤和前面的都一致，大家可以快速的拷贝即可，最终项目的结构如下：



(1)项目中添加添加BookDao、BookDaoImpl类

```
public interface BookDao {
    public void save();
}

public class BookDaoImpl implements BookDao {

public class BookDaoImpl implements BookDao {

    private int[] array;

    private List<String> list;

    private Set<String> set;

    private Map<String,String> map;

    private Properties properties;

     public void save() {
```

```
        System.out.println("book dao save ...");

        System.out.println("遍历数组:" + Arrays.toString(array));

        System.out.println("遍历List" + list);

        System.out.println("遍历Set" + set);

        System.out.println("遍历Map" + map);

        System.out.println("遍历Properties" + properties);
    }
    //setter....方法省略，自己使用工具生成
}
```

(2)resources下提供spring的配置文件，applicationContext.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl"/>
</beans>
```

(3)编写AppForDICollection运行类，加载Spring的IOC容器，并从中获取对应的bean对象

```
public class AppForDICollection {
    public static void main( String[] args ) {
        ApplicationContext ctx = new
ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml");
        BookDao bookDao = (BookDao) ctx.getBean("bookDao");
        bookDao.save();
    }
}
```

接下来，在上面这个环境中来完成`集合注入`的学习：

下面的所以配置方式，都是在bookDao的bean标签中使用进行注入

```xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <bean id="bookDao" class="com.itheima.dao.impl.BookDaoImpl">

    </bean>
</beans>
```

5.4.2 注入数组类型数据

```xml
<property name="array">
    <array>
        <value>100</value>
        <value>200</value>
        <value>300</value>
    </array>
</property>
```

5.4.3 注入List类型数据

```xml
<property name="list">
    <list>
        <value>itcast</value>
        <value>itheima</value>
        <value>boxuegu</value>
        <value>chuanzhihui</value>
    </list>
</property>
```

5.4.4 注入Set类型数据

```xml
<property name="set">
    <set>
        <value>itcast</value>
        <value>itheima</value>
        <value>boxuegu</value>
        <value>boxuegu</value>
    </set>
</property>
```

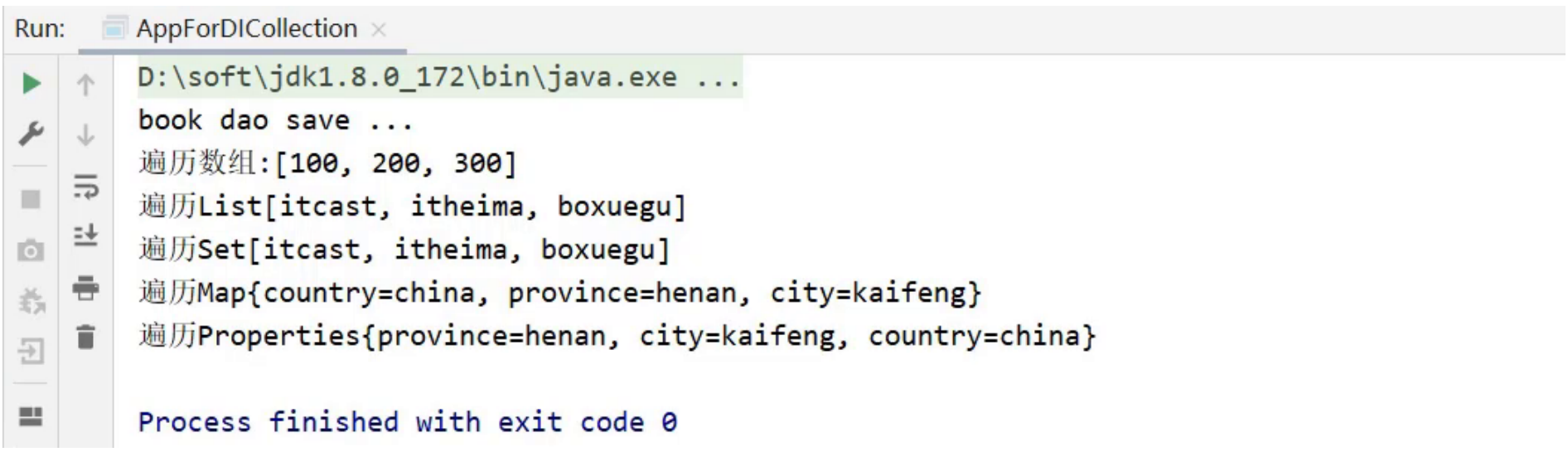
5.4.5 注入Map类型数据

```xml
<property name="map">
    <map>
        <entry key="country" value="china"/>
        <entry key="province" value="henan"/>
        <entry key="city" value="kaifeng"/>
    </map>
</property>
```

5.4.6 注入Properties类型数据

```xml
<property name="properties">
    <props>
        <prop key="country">china</prop>
        <prop key="province">henan</prop>
        <prop key="city">kaifeng</prop>
    </props>
</property>
```

配置完成后，运行下看结果：



说明：

- property标签表示setter方式注入，构造方式注入constructor-arg标签内部也可以写`<array>`、`<list>`、`<set>`、`<map>`、`<props>`标签
- List的底层也是通过数组实现的，所以`<list>`和`<array>`标签是可以混用
- 集合中要添加引用类型，只需要把`<value>`标签改成`<ref>`标签，这种方式用的比较少